B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Auflage 47 000

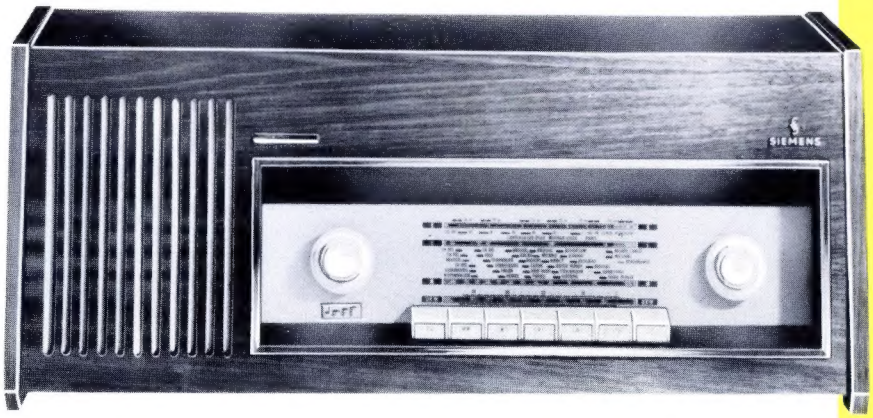
Die große FUNKSCHAU-Tabelle:
Alle Fernsehempfänger 1961/62 und ihre technischen Daten

Berlin und das Fernsehen
Neuartige Mehrnormen-Technik
Ultraschallgeber für die Fernbedienung von Fernsehempfängern
Fernseh-Service am Fließband
Gerätebericht u. Schaltungssammlung:
Magnetophon 96, ein neues Vierspurgerät
mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. SEPT.-HEFT **17** 1961 PREIS: 1.40 DM

»Nordische Linie« stark gefragt

Die steigenden Umsätze beweisen es: Der skandinavische Wohnstil gewinnt Raum. Auch im Bundesgebiet werden immer mehr Wohnungen nach diesem Vorbild eingerichtet. Und mit dieser Entwicklung wächst auch das Interesse an passenden Radiogeräten.
Der Siemens-Standardsuper RB 22, ein typischer Vertreter der »Nordischen Linie«, wird von Monat zu Monat mehr gefragt. Es war daher selbstverständlich, dieses Gerät in verbesserter Ausführung auch für das neue Jahr zu fertigen. Dazu die neuen Modelle RB 21 und RD 21 Stereo – mit dem charakteristischen Frontgitter zwei prägnante Beispiele moderner Formgebung.

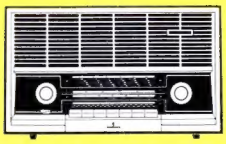


Standardsuper RB 22

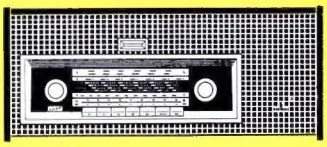
Bitte urteilen Sie selbst – prüfen Sie unser gesamtes Radioprogramm für die Saison 1961/62!

SIEMENS-ELECTROGERÄTE AKTIENGESELLSCHAFT

SIEMENS



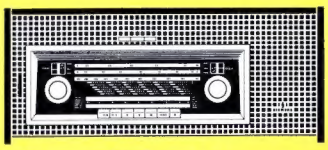
Standardsuper RB 20



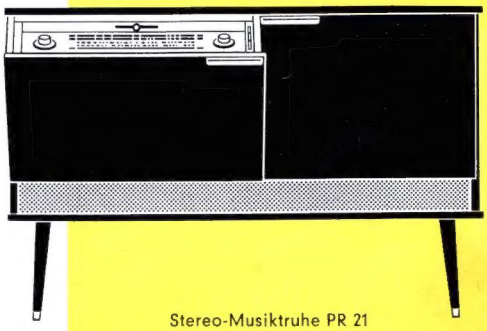
Standardsuper RB 21

Spezialsuper RC 20

Meistersuper RD 20 Stereo



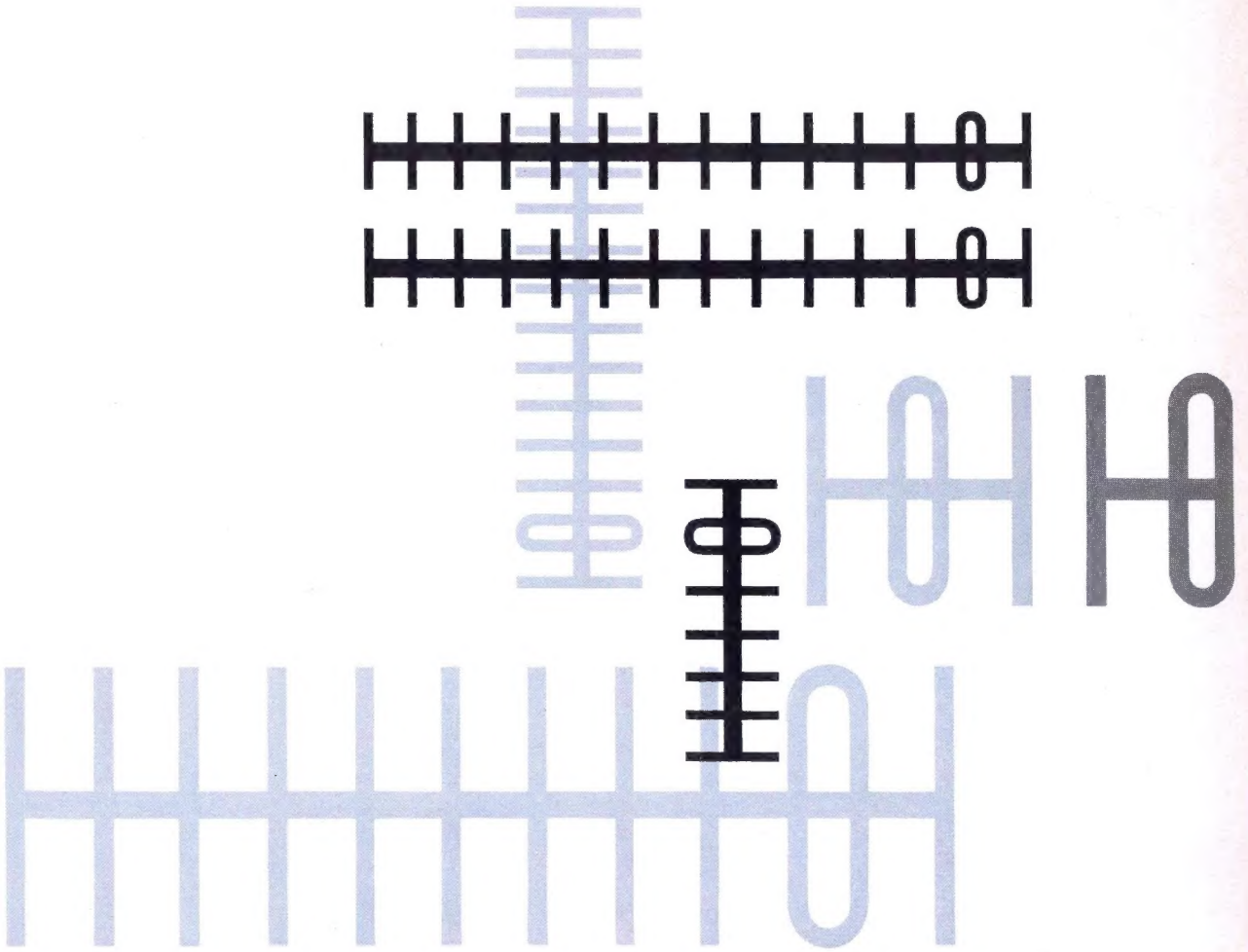
Meistersuper RD 21 Stereo



Stereo-Musiktruhe PR 21

SER 140

ELTRONIK - Fernsehantennen



Schnell, sicher und kinderleicht ist die Montage der bewährten ELTRONIK-RAST-Antennen. Sie sparen Montagezeit – und damit bares Geld!
Das ELTRONIK-Antennenprogramm bietet: Antennen für alle Fernsehbereiche (einschl. Band IV/V) und sämtliches Zubehör. Außerdem: Gemeinschaftsantennen-Anlagen (mit den Erfahrungen aus mehr als 10 Jahren Entwicklung) und Antennen-Verstärker.

Fragen Sie unsere Technischen Büros in Berlin, Frankfurt/Main, Hamburg, Hannover, Köln, München und Stuttgart.

Eltronik

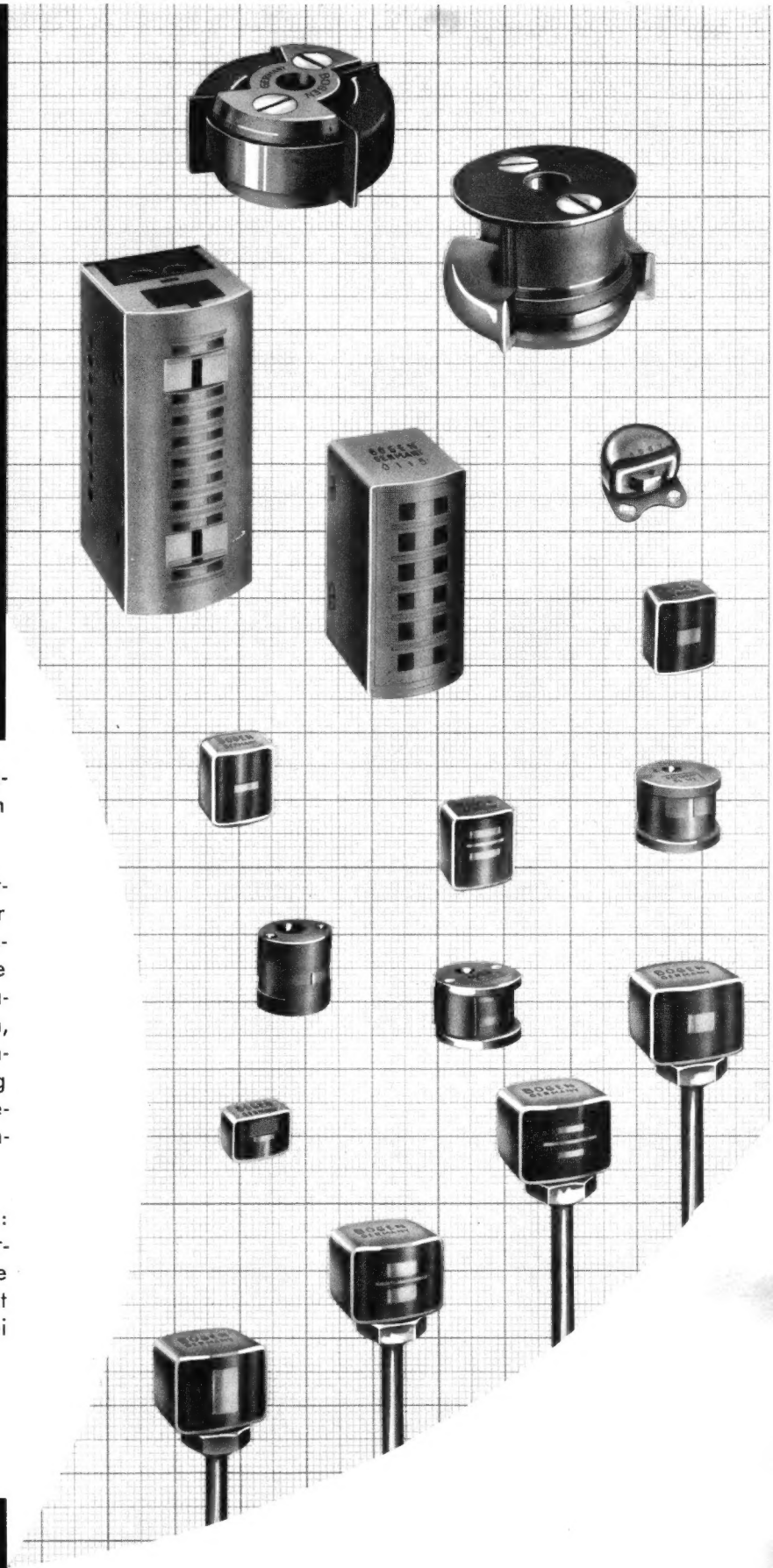
DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH – eine Tochtergesellschaft der Robert Bosch GmbH

BOGEN
MAGNETKÖPFE

gewährleisten die besten mit Magnetköpfen erreichbaren Werte in besonders engen Toleranzen.

Wir liefern Magnetköpfe für erstklassige Tonbandgeräte, sowie für Studio-Magnetband- und Filmgeräte, 8- und 16 mm-Schmalfilmgeräte mit Magnettonrandspur, Cinemascope-, Cinemiracle-Filmverfahren, Filmschneidetische, zur Maschinensteuerung, Meßwertregistrierung und alle sonstigen Anwendungsgebiete der magnetischen Aufzeichnungstechnik.

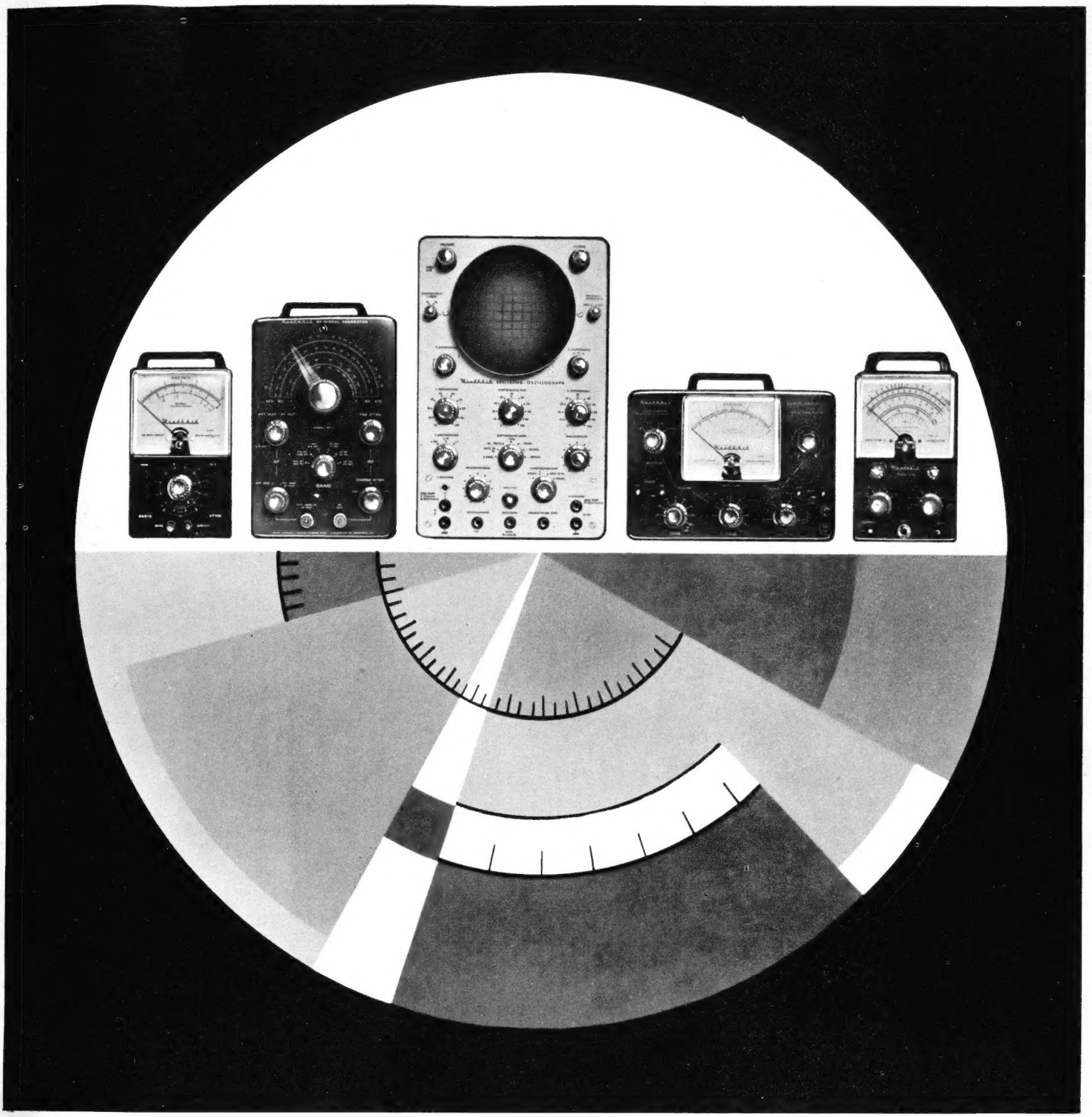
Wir haben neu herausgebracht: Bandführungslöschköpfe, Miniaturmagnetköpfe und Mehrspurköpfe bis zu 16 Spuren und einen Prospekt mit erstaunlich günstigen Preisen bei Großserientypen.



WOLFGANG BOGEN GMBH

BERLIN-ZEHLENDORF
POTSDAMER STRASSE 23-24
TELEFON: 843567 / 843435
TELEGRAMMADRESSE:
BOGENGERMANY

Wir stellen aus: Halle I/West (Schlesien) Stand Nr. 6



DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

Frankfurt/Main
Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

Ein Meßplatz mit HEATH-GERÄTEN für alle Prüf- und Abgleicharbeiten im Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Service.

Zum Bild v. l. n. r.:

Tonfrequenz-Millivoltmeter Mod. AV-3 · Bausatz DM 239,-; Betriebsfertiges Gerät DM 279,- ● **Abgleichgenerator** Mod. RF-1 · Bausatz DM 212,-; Betriebsfertiges Gerät DM 275,- ● **Breitband-Oszillograf** Mod. O-12/S · Betriebsfertiges Gerät DM 699,- ● **RC-Generator** Mod. AG-9A · Bausatz DM 289,-; Betriebsfertiges Gerät DM 339,- ● **Universal-Röhrenvoltmeter** Mod. V-7A/UK · Bausatz DM 185,-; Betriebsfertiges Gerät DM 249,-

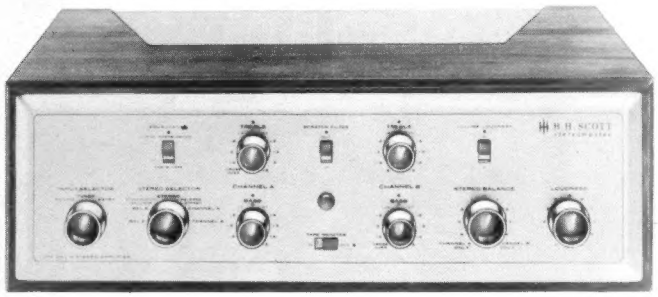
Bitte ausschneiden. An Daystrom GmbH, Frankfurt/Main, Niddastraße 49. Bitte senden Sie mir unverbindlich nähere Informationen.

Name ..... Ort .....

..... Str.-Nr. ..... Abt. MP 1

DAS NEUESTE AUF DEM GEBIET DER TONWIEDERGABE

H.H. SCOTT



30-Watt-Stereo-Verstärker 222 C von H. H. Scott

Ein preisgünstiger Verstärker mit schweren Ausgangsübertragern für beste Baßwiedergabe auch mit Lautsprechern mittleren Wirkungsgrades. Viele Sondereigenschaften, wie Mittenkanal, getrennte Klangregler für jede Seite, Spezial-Balanceregler, Gleichstromheizung der Vorstufen und Rumpelfilter. Besondere Rauschfilter verbessern die Wiedergabe älterer Schallplatten. Nur hochwertige Bauteile werden verwendet. Aluminium-Chassis sorgt für ausreichende Kühlung und brummfreien Betrieb. Das Gerät ist eine ausgezeichnete Ergänzung für alle Scott-Tuner.

Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisangebot an.

irish®-Magnettonband

Neues Signier-Band für 13-, 14,5- und 18-cm-Spulen. Signierband erleichtert das Auffinden der Aufnahmen sowie ihre Archivierung.

Irish fertigt Qualitäts-Tonbänder für Amateure und professionelle Zwecke. Irish-Band ist nach dem Ferro-Sheen-Verfahren hergestellt, es ist abriebsicher, kopfschonend, und es sichert eine hohe Tonqualität. Für jedes Irish-Tonband wird eine 100%ige uneingeschränkte Garantie geleistet.

Tonband Serie 190 – Ferro-Sheen-Verfahren
Standard, 0,03 mm Azetat
Langspiel, 0,025 mm Azetat
Standard, 0,025 mm Mylar
Doppelspiel, 0,012 mm Mylar

Studio-Tonband Serie 200 – Ferro-Sheen-Verfahren
Standard, 0,03 mm Azetat
Langspiel, 0,025 mm Azetat
Standard, 0,03 mm Mylar
Doppelspiel, 0,012 mm Mylar

Spezial-7,6-cm-Spulen im Versandkarton für Sprechbriefe lieferbar.
Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisangebot an.

Vielseitiges Röhrenvoltmeter Paco V 70

Allzweck-Röhrenvoltmeter für Rundfunk- und Fernsehtechnik sowie für die Elektronik. Drei Meßmöglichkeiten, die genaueste Ergebnisse auf einfachste Weise liefern. Alle Spannungs- und Widerstandsmessungen. Brückenschaltung sichert höchste Empfindlichkeit und Stabilität.

7 Gleichspannungsbereiche bei 11 MΩ Eingangswiderstand (1 MΩ an der Sonde und 7,3 MΩ/V im 1,5-V-Bereich
1,5 V – 5 V – 15 V – 50 V – 150 V – 500 V – 1500 V
7 Wechselspannungsbereiche
1,5 V – 5 V – 15 V – 50 V – 150 V – 500 V – 1500 V
7 Wechselspannungsbereiche Spitze–Spitze
4 V – 14 V – 40 V – 140 V – 400 V – 1400 V – 4000 V

Fordern Sie vollständigen Katalog u. Preisangebot an.

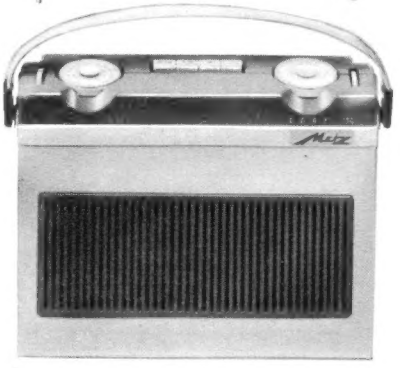
MORHAN EXPORTING CORP., 458, BROADWAY, NEW YORK 13, NY
CABLE ADDRESS: MORHANEX

Vertretung: HELMUT BUHLER, DÜSSELDORF, GRAF-RECKE-STRASSE 18

ein Programm - das hält was es verspricht

Um gleich »das« vorweg zu sagen, vier neue Musikschrankmodelle, ein neues Stereo-Steuergerät mit zwei Lautsprecherboxen und ein sehr preiswerter UHF-Konverter sind im METZ-Programm 1961/62 zu finden. In den Fußtapfen der METZ-Fernsehgeräte und ihrer großen Erfolge wird dieses ideale Programm seinen Weg zum Kunden nehmen. Gute Umsätze sind das Fazit, das sich daraus für den Fachhandel ergibt. Es ist ja sprichwörtlich bekannt: METZ-Kunden sind zufriedene Kunden, denn METZ garantiert Qualität.

König Kunde findet nun neben den bewährten METZ-Fernseh- und -Koffergeräten ein Programm, das hält, was es verspricht. Auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1961 in Berlin zeigen wir dieses ideale Programm auf einer repräsentativen 600-qm-Fläche in Halle VI-Pommern. Auf unserem Stand sind Sie willkommen. In allen Fragen des Vertriebes und der Technik stehen Ihnen dort auch unsere Fachleute Rede und Antwort.



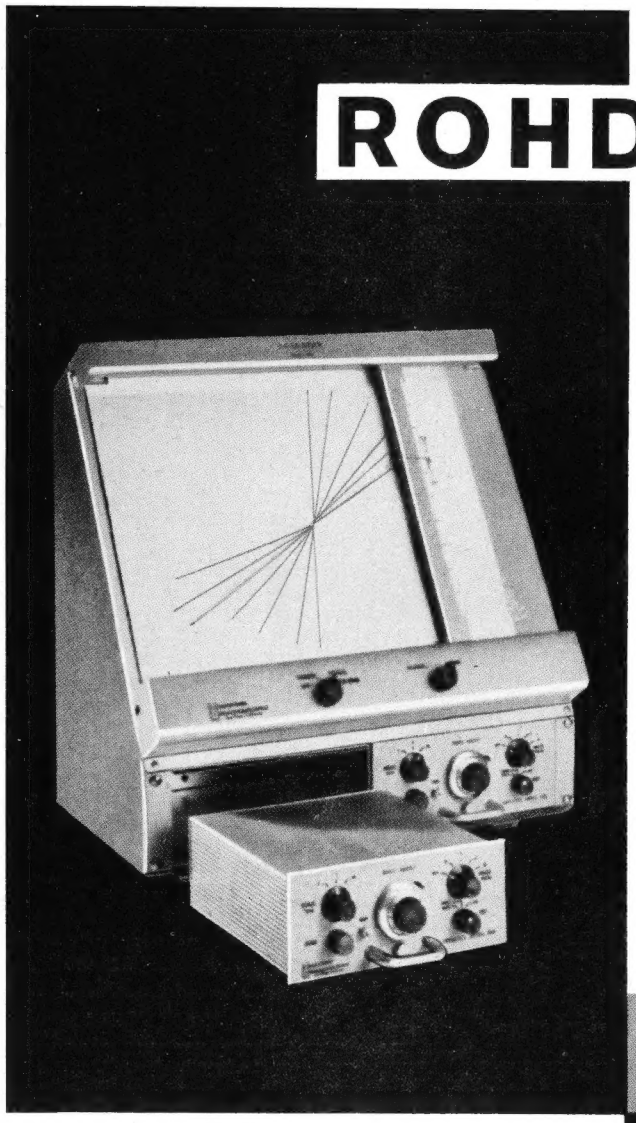
Metz

APPARATEWERKE · FÜRTH / BAY.

ROHDE & SCHWARZ

VERTRIEBS-GMBH

BERLIN HAMBURG KARLSRUHE KÖLN MÜNCHEN



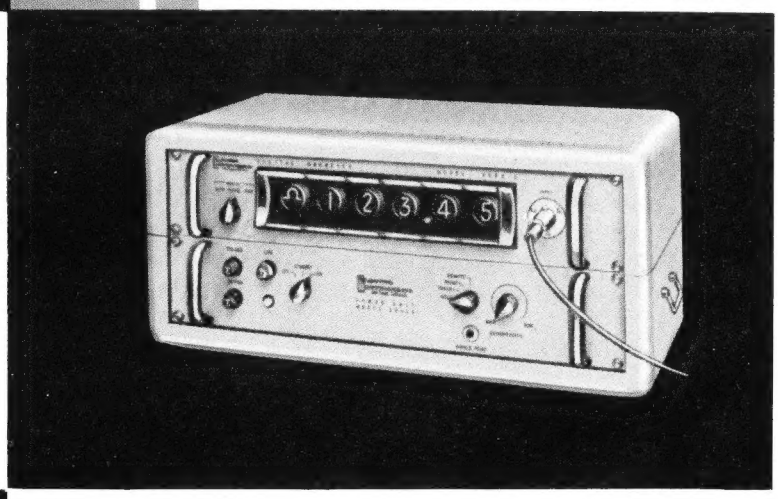
NEUES AUS UNSEREM VERTRIEBSPROGRAMM:

XY-Schreiber, digitale Meßgeräte, Präzisions-Gleichspannungsverstärker, Meßstellenumschalter, AC-DC-Converter, Digital-Analog-Converter, Meßwertdrucker u. a. m.

XY-SCHREIBER

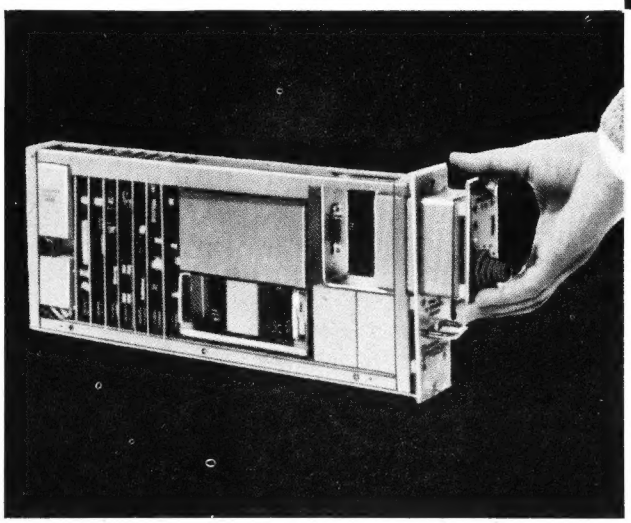
transistorisiert, mit Einschubtechnik, für den Einsatz im Labor und mit Analog- und Digital-Rechnern.
Wahlweise Einschübe mit und ohne Differenzverstärkung, mit Bezugsspannung Zenerdiode oder Quecksilberzelle.
Zeitbasis- und Kurvenfolger-Einschübe
Hohe Schreibgeschwindigkeit 30 Zoll/sec
Hohe Ablenkempfindlichkeit 0,5 mV/Zoll . . . 100 V/Zoll
16 geeichte Stufen und kontinuierlich geeicht
Fehlergrenzen statisch ± 0,1 % v. E.
dynamisch ± 0,15 % v. E.
Eingangswiderstände 1 MΩ . . . 4 MΩ

Electro Instruments Inc.



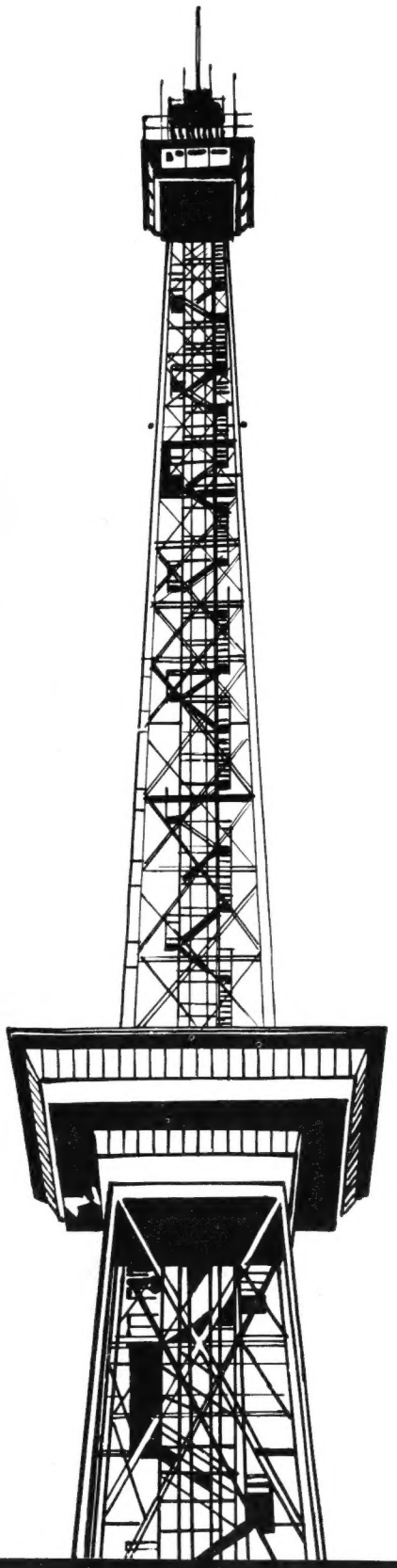
DIGITALE MESSGERÄTE

transistorisiert, für Gleichspannung, Gleichspannungsquotienten, Wechselspannung und ohmsche Widerstände.
Kommaeinstellung automatisch, von Hand und fernbedient
Automatische Polaritätsanzeige
Fehlergrenzen ± 0,01 %
Vier- oder fünfstellige Anzeige
Wahlweise mit und ohne Druckerausgang
Dezimalausgang binärcodiert oder Ziffernausgänge 0 . . . 9

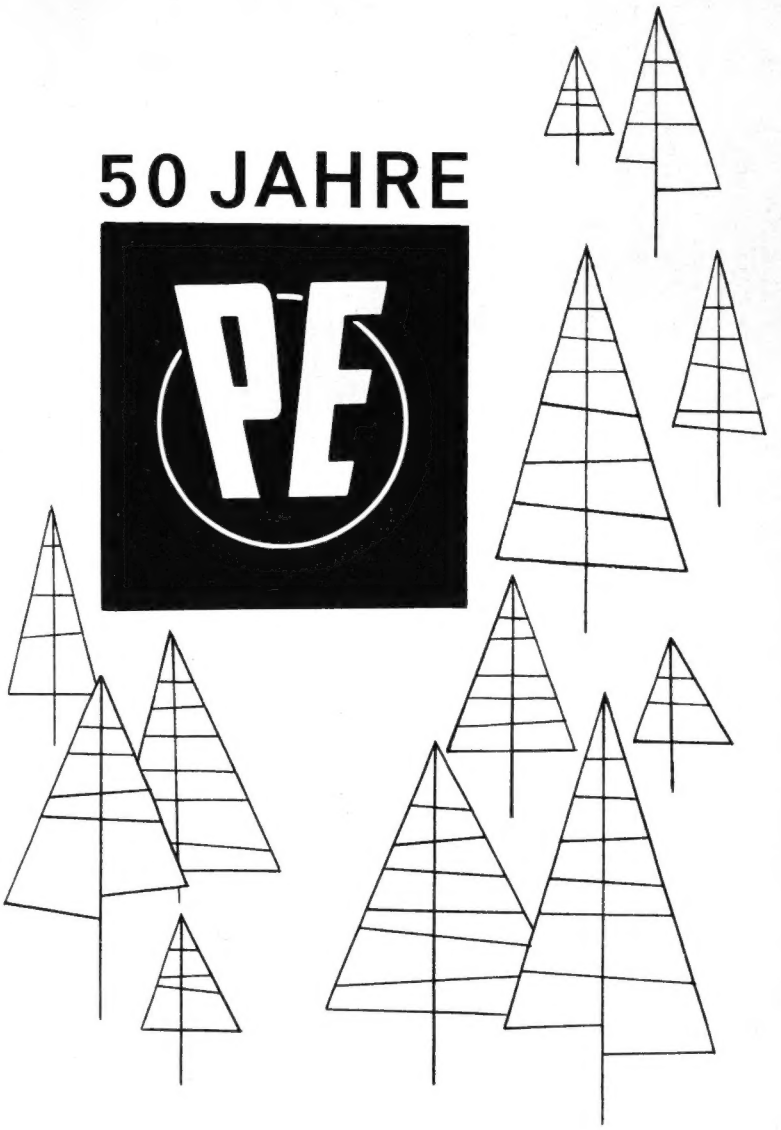


GLEICHSPANNUNGSVERSTÄRKER

transistorisiert, in Einschubtechnik, unsymmetrisch oder mit Differenzeingang.
Frequenzbereich 0 . . . 50 kHz
Verstärkungsfaktor von 1 . . . . 1000 einstellbar oder fest programmiert
Verstärkungsgenauigkeit 0,1 % . . . 0,01 %
Drift < 2 µV über 200 Stunden
Ausgangsimpedanz 40 mΩ, ± 10 V bei ± 100 mA



50 JAHRE



Am 26. August begehen wir unser 50jähriges Jubiläum.

Wir laden Sie herzlich ein, uns in Berlin zu besuchen.

Deutsche Rundfunk-Fernseh- und Phonoausstellung, Halle XII, Stand 1214

Perpetuum-Ebner

Plattenspieler - Plattenwechsler
St. Georgen/Schwarzwald

HYDRAPAN KLEINKONDENSATOREN

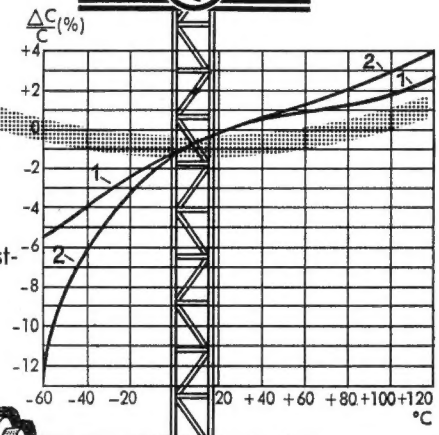
für die moderne Gerätetechnik

Kapazitätswerte : 100 pF bis 1 µF
Nennspannungen : 125 bis 1000 V– bzw. 250 V~ ⓑ

Anwendungsklasse : HMF nach DIN 40040

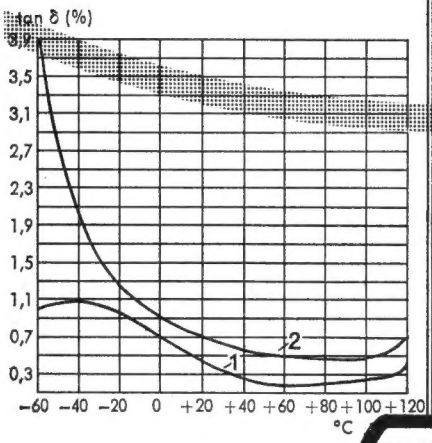
Grenztemperaturen : –25° + 100° C
Verlustfaktor : tan δ ≦ 1% bei 800 Hz und +20° C
Isolationswiderstand : 20 GΩ für Kapazitätswerte ≦ 0,05 µF

HYDRA WERK



Bis 0,025 µF für 250 und 500 V–

Dielektrikum aus Polyesterfolie mit Kunstharz-Imprägnierung *(Kurven 1)*



Ab 0,033 µF für 125, 250 u. 500 V– sowie alle Werte für 1000 V– (250 V~ ⓑ)

Dielektrikum aus Papier mit Kunstwachs-Imprägnierung und stirnseitigem Kunstharz-Verguß *(Kurven 2)*

Prospekte und weitere Angaben auf Anfrage

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N 65

Ausstellungsstand Nr. 736 in Halle VII

191

für Reiseempfänger und Fernsehgeräte Standardtypen und Sonderanfertigungen

ROBERT KARST BERLIN SW 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · F.S. 0018 30 57

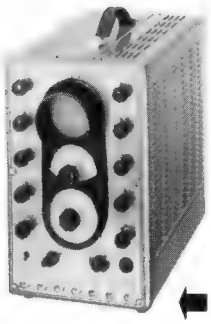
Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung, Berlin, Halle I West, Stand 5

FERNSEH-SERVICE MIT

KLEMT -GERÄTEN

Antennentestgeräte zum Installieren und Prüfen von Antennenanlagen.

Universal-Röhrenvoltmeter zur hochohmigen Messung von Gleich- und Wechselspannungen, Widerständen und Kondensatoren.



Das transportable Fernseh-Servicegerät enthält Wobbler und Frequenzmarkengenerator, Breitbandoszillograph, Bildmustergenerator und VHF-UHF-Prüfgenerator

FÜR DIE FERNSEHBÄNDER

I III IV V

Wir fertigen außerdem:
Sortierautomaten für Kondensatoren und Widerstände · Meßplätze für UHF-Tuner Nachhallgeräte

ARTHUR KLEMT

Olching bei München

Roggensteiner Str. 5 · Telefon (08142) 428

AKG

noch besser hören

K 50

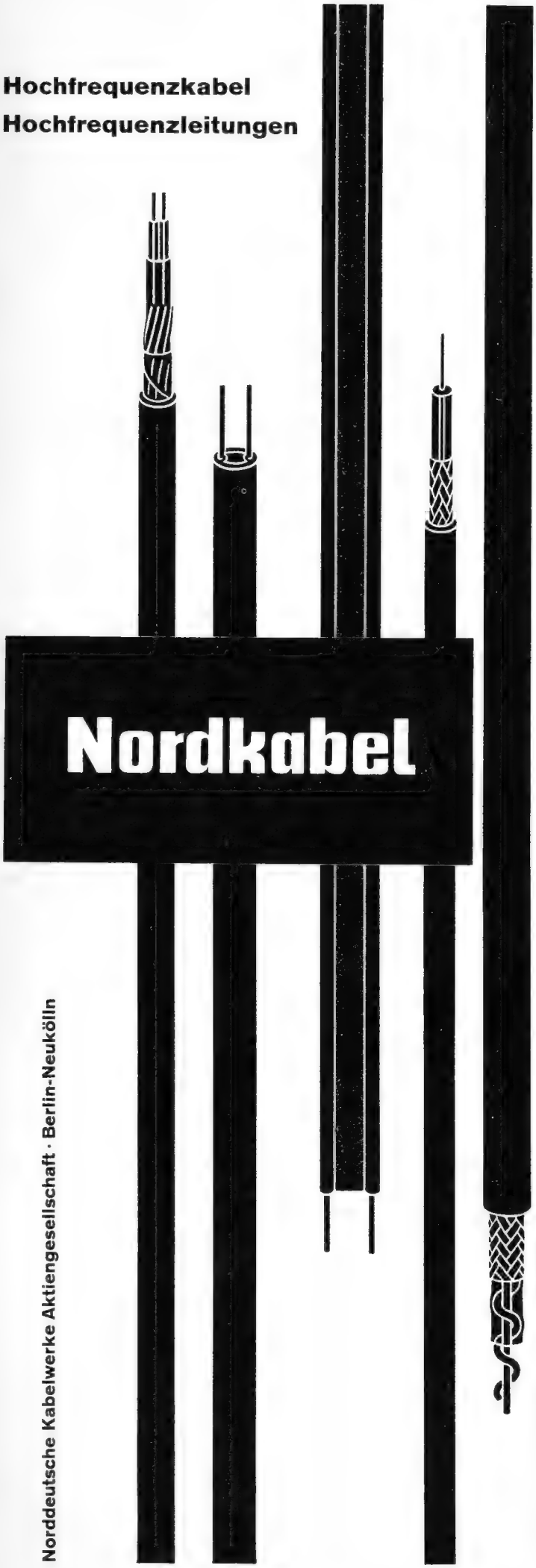
erst dieser Dynamische Kopfhörer bringt die klangliche Leistung moderner Kleinempfänger zu voller Entfaltung

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 16 · TEL. 555545 · FS. 05 23626

Unsere Abteilung H 9 bittet um Ihre Anfrage

Hochfrequenzkabel
Hochfrequenzleitungen



Norddeutsche Kabelwerke Aktiengesellschaft · Berlin-Neukölln

SchroFF

Spezialfabrik für Stromversorgungsgeräte

Wir zeigen zur Berliner Funkausstellung unser reichhaltiges Programm an Transistorwechselrichtern mit Leistungen von 10 VA – 500 VA.

Besondere Vorzüge:

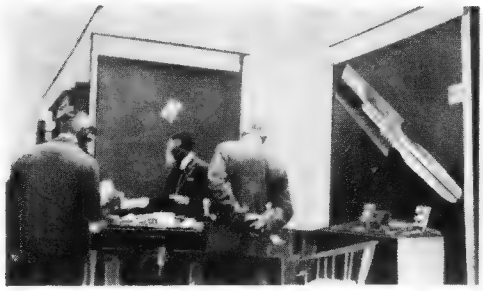
Eingangsspannungen umschaltbar
6 V / 12 V
12 V / 24 V

Besuchen Sie uns bitte in Halle VIII, Stand 822

GUNTER SCHROFF
Spezialfabrik
für Stromversorgungsgeräte

FELDRENNACH/Pforzheim
Industriegelände
Telefon Neuenbürg (07082) 8058

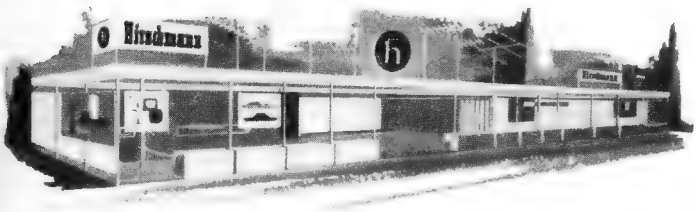
Technisches Büro München, München-Pasing,
Rubensstraße 11, Telefon (0811) 81442



Hirschmann

Schon in den ersten Jahren der Funkausstellung in Berlin war Hirschmann mit von der Partie. Noch steckte die Entwicklung der Rundfunkbranche in den Kinderschuhen, doch schon zog der kleine Stand von Hirschmann mit seinen Steckern, Zimmerantennen und Isolierdübeln das lebhafte Interesse der Fachwelt auf sich. Mancher unserer Kunden wird sich noch erinnern.
Heute zeigen wir ein vielfältig gegliedertes und bewährtes Produktionsprogramm von Antennen und Zubehör. Neues wurde vor allem im Hinblick auf das zweite Fernsehprogramm geschaffen.
Wir freuen uns, wenn Sie sich bei einem persönlichen Gespräch selber überzeugen und laden Sie herzlich zu einem Besuch ein. Sie finden uns in

Halle I/West, Stand 15/16



Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk Eßlingen am Neckar

BUT/S 2

Butoba

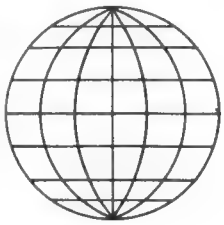
Ein Weltenbummler! Als Tonbandgerät, unterwegs, – ideal...

hier ein Beispiel: 5000 Kilometer bis zur nächsten Steckdose! Forscher und Missionare wissen was Verlässlichkeit und Qualität bedeuten. Darum findet man Butoba im Süden, im Westen, im Norden und im Osten.

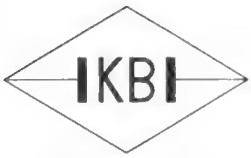
Vollständig transistorisiert, formschön, handlich, zuverlässig!
2 x 4 Monozellen = 20-40 Std.
Netzteil für 110-260 V/ 50-60 Hz und 6 Volt.
2 Motoren, davon einer durch Transistor geregelt.
50-13000 Hz bei 9,5 cm/s.
60-5000 Hz bei 4,75 cm/s.
Max. Spieldauer: 2 x 2 Std.

Butoba MT 5, das ultra-moderne Koffer-Tonbandgerät für Batterie- od. Netzbetrieb:

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen, wie z. B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger usw., gestattet.



Generalvertrieb: **Karl-Heinz Haase**
17a Schwetzingen
P.O.B 59
Western-Germany



KLAR & BEILSCHMIDT

LANDSHUT / BAYERN - PIFLAS

FABRIK FÜR ELEKTROTECHNIK UND FEINMECHANIK

LIEFERPROGRAMM

Hochspannungsfeste Röhrenfassungen für Zeilentransformatoren in verschiedenen Ausführungsformen, auch aus schwer entflammbarem Material.

Hochspannungsfeste Anodenkappen für Zeilentransformatoren in verschiedenen Ausführungen. Mit und ohne eingespritztem Kabel.

Bildröhrenstecker in verschiedenen Ausführungen.

Lötstützpunkte in großer Auswahl für kommerzielle Elektronik, Fernsehtechnik usw. in Keramik, Kunststoffen (Teflon). Auf Wunsch auch Sonderanfertigung.

Labor-Meßleitungen

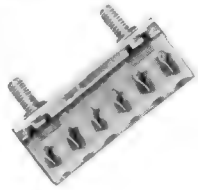
Befestigungsriemen in verschiedenen Ausführungen.

Spezial-Kondensatoren für die Elektronik usw.
Entstörkondensatoren

Spritzgußteile und Preßteile nach Zeichnung oder Muster.

Spezialität: Einspritz- und Einpreßarbeiten in thermoplastischen Kunststoff und in Preßstoff.

Anfertigung von Sonderbauteilen für die Elektronik nach Zeichnung oder Muster.



KURZ UND ULTRAKURZ

Willkommen in Berlin! Wir grüßen alle Leser und Freunde unserer Zeitschriften und unseres Verlages und heißen sie auf der Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung Berlin 1961 herzlich willkommen! Insbesondere grüßen wir die Teilnehmer der Studien-Flugreise nach Berlin und wünschen ihnen einen anregenden und genußreichen Aufenthalt.

Zu einem Besuch unseres Standes in **Halle I/West, Stand 17,** sind alle Ausstellungsbesucher herzlich eingeladen. Durch wichtige Neuerscheinungen und Neuauflagen, insbesondere das große *Fernseh-Service-Handbuch* und die Nr. *100 der Radio-Praktiker-Bücherei,* hoffen wir allen fachlich interessierten Besuchern etwas Besonderes bieten zu können. Ein neuer Fachbuchkatalog und das Jubiläums-Verzeichnis der Radio-Praktiker-Bücherei unterrichten Sie über unsere Produktion. Bitte lassen Sie sich bei Ihrem Besuch diese Verzeichnisse aushändigen. – Noch einmal: **Willkommen in Berlin!**

Kanal 12. In Ergänzung unseres Leitartikels über die Stockholmer VHF/UHF-Konferenz in Heft 14/1961 ist nachzutragen, daß in Kanal 12 (Bildträger 224,25 MHz, Tonträger 229,75 MHz) neben Fernsehsendern der Oststaaten auch Sender in Österreich, der Schweiz und der Ostzone arbeiten werden:

Schärding und Spittal/Drau (Österreich) je 10/2 kW;

Cardada/Locarno 10/2 kW und Niederhorn b. Interlaken 10/2 kW (Schweiz);

Dequede/Altmark 5/1 kW und Sonneberg/Thüringen 30/6 kW.

Der schweizerische Sender Niederhorn wird bereits zum Jahresende versuchsweise das schweizerische Fernsehprogramm in deutscher Sprache ausstrahlen.

Farbfernsehen und 625-Zeilen-Empfänger in London. Auf der am 23. August in London eröffneten Radio Show hat die BBC ein mit Glaswänden umgebenes Farbfernsehstudio errichtet, in dem stündlich 15 Minuten Direktsendungen durchgeführt werden; 45 Minuten bleiben Farbfilmen reserviert. Die Übertragungen können auf zahlreichen Farbempfängern verfolgt werden, wobei neben jedem von ihnen ein Schwarzweißempfänger steht. – 21 englische Firmen zeigen auf der gleichen Ausstellung Fernsehempfänger mit umschaltbarer Zeilenzahl (405/625) als mögliche Vorläufer künftig in Großbritannien herzustellender Geräte ... vorausgesetzt, daß die englische Regierung den Übergang zu 625 Zeilen im UHF-Bereich genehmigt.

Stereo-Ton für Fernsehprogramme. Nach einer Untersuchung von *electronics* stößt die Aussendung des Fernseh-Begleittones in Stereofonie auf gewisse Schwierigkeiten, weil die horizontale Ablenkspannung (15 725 kHz in der US-Norm) sowohl mit ihrer Grundfrequenz als auch mit ihren Oberwellen die stereofone Übertragung stören kann. Man muß die Stereo-Information derart in das zu übertragende Spektrum einfügen, daß innerhalb des Nf-Bereiches keine Störfrequenzen auftreten. Man kann die Stereo-Information etwa einem Hilfsträger von 23,625 kHz oder 39,375 kHz aufmodulieren, der also bei einem ungeradzahligen Vielfachen der halben Zeilenfrequenz liegen muß. Wählt man 23,625 kHz, so ist das Stereo-Signal mit der Richtungsinformation (etwa Links minus Rechts) auf eine Bandbreite von 7,875 kHz beschränkt, nämlich auf 23,625 kHz minus 15,725 kHz. Der günstigste Störabstand wurde erreicht bei einem Verfahren mit Amplitudenmodulation, mit unterdrücktem Träger und Übertragung einer Pilotfrequenz vom 2,5fachen der Zeilenfrequenz = 39,375 kHz zum Wiedergewinnen des Hilfsträgers im Empfänger.

Gebührenfrei ... ... aber anmeldepflichtig sind nach wie vor alle außerhalb der eigenen Wohnung bzw. des eigenen Grundstückes betriebenen Zweit-Rundfunkempfänger. Diese Bestimmungen sind in der letzten Zeit, wie zahlreiche unerfreuliche Auseinandersetzungen mit der Polizei bewiesen haben, in Vergessenheit geraten. Allerdings betrifft diese Vergünstigung nur Zweitempfänger von „natürlichen Personen" – beispielsweise muß für einen Autosuper in einem Firmenwagen die übliche Teilnehmergebühr bezahlt werden!

Atomstrom für Wetterstation. In Baltimore/USA arbeitet eine automatische Wettermeldestation versuchsweise, die ihre elektrische Leistung aus einer SNAP-Batterie bezieht (SNAP = System for Nuclear Auxiliary Power). Sie benutzt einen Radioisotop (Plutonium 238), dessen Zerfallswärme in einem thermoelektrischen Generator für die Erzeugung von 6 W Leistung ausreicht. Man erwartet eine Lebensdauer von 5 Jahren. Während dieser Zeit liefert das nur 450 g schwere Aggregat ebensoviel elektrische Energie wie chemische Batterien im Gesamtgewicht von 5 t. Eine ähnliche Anlage befindet sich im am 29. Juni 1961 gestarteten amerikanischen Erdsatelliten *Transit IV A.*

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

KERAMIK-KLEIN-KONDENSATOREN

Unsere Keramikkondensatoren entsprechen in ihren Eigenschaften den Empfehlungen der IEC bzw. DIN 41920,

sie werden unterteilt in:

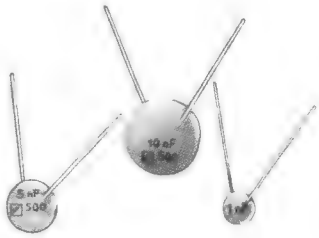
Gruppe IB: für alle Zwecke mit normaler Toleranz des TK
Gruppe II: für Kopplungs- und Entkopplungszwecke

Temperaturbereich: Gruppe IB: –25°C bis +85°C
Gruppe II: –40°C bis +85°C

Zulässige mittlere relative Luftfeuchte: 65%

Form: Rd und Hd

Form: Sa und Sb



Form: Eb-c und Eb-d

Schutzlack: hellgrau

TK_c-Nennwert in 10^{-6} °C bzw. Keramik-Dielektrikum	TK_c-Toleranz (in Klammer)	Abmessungen d x L in mm	Kapazitätswerte in pF	Kapazitätstoleranz	Spannung
+100 (±30) + 33 (±30) ± 0 (±30) — 33 (±30) — 75 (±30)	— 150 (± 30) — 220 (± 30) — 330 (± 60) — 470 (± 80) — 750 (±120) —1500 (±250)	3 x 10...30	3...550	± 1 % bis ± 20 %	500 V —
DK 2500 DK 4000		3 x 10...30 4 x 25...40	625...23 000	+ 50 % — 20 %	500 V —

Schutzlack: hellgrau

+100 (±30) + 33 (±30) ± 0 (±30) — 33 (±30) — 75 (±30)	— 150 (± 30) — 220 (± 30) — 330 (± 60) — 470 (± 80) — 750 (±120) —1500 (±250)	5 ⌀ 8 ⌀ 12 ⌀ 16 ⌀ 18 ⌀	2...185	± 1 % bis ± 20 %	500 V —
DK 2500 DK 4000			160...12 000	+ 100 % — 20 %	500 V —

+100 (±30) + 33 (±30) ± 0 (±30) — 33 (±30) — 75 (±30)	— 150 (± 30) — 220 (± 30) — 330 (± 60) — 470 (± 80) — 750 (±120) —1500 (±250)	4 x 3,5 bis 12 x 6,5	1...55	± 2 % bis ± 20 %	250 V —
DK 2500 DK 4000			160...2800	+ 100 % bis — 20 %	250 V —

Nähere Einzelheiten enthalten unsere ausführlichen Katalogblätter. Bitte fragen Sie uns, wir beraten Sie gerne und unverbindlich.

TELEFUNKEN GMBH

Nürnberger Schwachstrom-Bauelemente-Fabrik
Nürnberg, Obere Kanalstraße 24 – 26

INSERENTEN-VERZEICHNIS

	Seite
AEG	923
AKG	867
Arlt	953
Auerhammer	951
BASF	879
Bellophon	954
Bergmann-Skalen	950
Bernstein KG	952
Beyer	946
Blasi	953
Blaupunkt-Werke GmbH	908, 909
Bogen GmbH	860
Borgmann	955
Butoba	869
Centra-Electric	950
Coleman	956
Conrad, Berlin	954
Conrad, Hirschau	940, 941
DAIMON GmbH	951
Daystrom GmbH	861, 951
D. Edison-Akkumulat.-Comp.	944
Deutsche Elektronik GmbH	859
Dipola — W. Ernst	939
DITRATHERM	907
Dittmers	950
Dralowid-Werk	926
Druvela	955
Dumke KG	955
ELAC	918
Elkonda	954
Engels	945
ERO-Kondensatoren	907
Etzel-Ateliers	940
FEMEG	953
Fern	954
Froitzheim & Rudert	948
Fromm	954
Funke KG	950
Graetz	891
GRUNDIG	900, 901
Hacker	954
Hackethal AG	877
Heine	942
Heinze	951
Heninger	940
Hennel & Co. KG	941
Hermle	954
Hintze	954
Hirschmann	869
Hüngerle KG	939
Hydrawerk AG	866
IKS — König & Co.	948
Isophon	948
Karlguth	952
Karst	866, 951
Kathrein	937
v. Kaufmann	952
Keune & Lauber oHG	936
Kiefer-Institut	954
Klar & Beilschmidt	870
Kleinhuis	947
Klemt	867
Könemann	950
Körting	945
Kontakt-Chemie	936
Kronhagel KG	941
Kunz KG	954, 956
Kupfer-Asbest-Co.	947
Leistner	878
Lötring	955
Loewe-Opta	899
Maier	952
Merkur-Radio-Versand	954
Gebr. Merten	949
Metrawatt AG	945
Metz Apparatewerke	863
MIKRO-Elektrik AG	948
Müller & Weigert oHG	949
Müller & Wilisch	940
Nadler	950
Neumann GmbH	940
Niedermeier	955
Nordd. Kabelwerke AG	868
Nordmende	916, 917
Paff	951
Peiker Acustic	924
Perpetuum-Ebner	865
Pertrix-Union GmbH	949
Philips	892, 893, 915, 925
Dr. Podszus & Sohn	947
Preh	938
Prüfhof	950, 956
RAEL-NORD	953, 955
Reichelt	955
RESISTA	907
Richter	948
Riedhammer	954
Rimpex	953
ROE — Bauelemente	907
Rohde & Schwarz Vertr. GmbH	864
Ruf KG	948
Sachs	949
Schadow KG	944
Schäfer & Co.	953
Gebr. Scharf	956
Schaub-Lorenz	894
Scherb & Schwer KG	952
Schmitz	952
Schneider KG	947
Schniewindt KG	952
Schröder	951
Schroff	868, 945
Schünemann	954
F. + H. Schumann GmbH	943
Schwarz	955
Sell u. Stemmler	952
Senninger	955
Siemens-Electrogeräte AG	858
Siemens & Halske AG	873, 876
Standard-Elektrik Lorenz AG	902
Stange & Wolfrum	952
Steatit-Magnesia AG	926
Technikum Weil	874
TEHAKA	875
TEKA	946, 950
TEKADE	937
Telco GmbH	943
Telefunken	871, 880
TETRON Elektronik GmbH	959
Theis	952
Tuchel-Kontakt GmbH	943
TV-Electronic GmbH	938
Uher-Werke	924
Valvo GmbH	960
Vieweger	938
Völkner	953, 956
Vogt & Co. KG	944
Vollmer	938
Wego-Werke	946
Wesp	954
WIMA Westermann GmbH	910
Witt	941
Witte & Co.	954
Wohlleben u. Bilz	954
Wuttke	954
Wycisk	944
Zehnder	953

stöss + brecht

Beachten Sie besonders
unsere Neuheit
Phonokoffer
in jeder Lage
spielbar

Transistorgeräte
Plattenspieler

rex-plastic

Max Ernst KG
Nürnberg

REX

Bitte besuchen Sie
uns auf der
Funk-, Fernseh- und
Phono-Ausstellung
in Berlin
Halle IV Süd
(Brandenburg)
Stand 461

Die ersten Meldungen von den Ständen der Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung

Fernsehtechnik

Das erste Video-Bandaufzeichnungsgerät aus deutscher Entwicklung

Auf der Funkausstellung zeigt die *Loewe-Opta AG* das erste im Bundesgebiet entwickelte Video-Aufzeichnungsgerät unter der Bezeichnung *Optacord 500 (Bild 1)*, das, wie mitgeteilt wird, ebenso einfach zu bedienen ist wie ein Studio-Tonbandgerät. Das 50,8 mm breite Magnetband läuft mit nur 19 cm/sec und erlaubt eine ununterbrochene Aufnahme während 105 Minuten. Gearbeitet wird mit einem fremdbezogenen, mit 3000 U/min rotierenden Ferrit-Magnetkopf, der bei jeder Umdrehung jeweils ein Halbbild in einer schräg verlaufenden Spur festhält. Der Ton wird in Bandlaufrichtung aufgenommen, und zwar neuartig in den Lücken zwischen den Bildspuren, so daß neben dem eigentlichen Begleitton noch eine Anzahl weiterer Informationen unabhängig voneinander, aber bildsynchron, fixiert werden können.

Die relativ einfache Elektronik der Anlage kommt mit 35 Röhren aus. Das Vier-Motoren-Laufwerk ist drucktastengesteuert und verfügt über schnellen, individuell einstellbaren Vor- und Rücklauf. Die Bildtrommel ist frei gelagert und wird von dem leicht einzulegenden Band zweimal umschlungen. Als wesentlicher Vorzug ist die Möglichkeit der Bildwiedergabe bei stehendem Band zu nennen, so daß ein Schnitt recht einfach ist. Die Anlage besitzt zwei umschaltbare Eingänge (Fernseh-Kamera mit Mikrofon und Fernsehempfänger mit Fernseh-Begleitton).

Bild 1. Video-Magnetbandaufzeichnungsgerät Optacord 500 von Loewe-Opta mit den Abmessungen 70 × 70 × 100 cm

Das Optacord 500 erhebt noch keinen Anspruch auf Verwendbarkeit im Studio des Unterhaltungs-Fernsehens; dem Aufwand entsprechend ist die Anlage vorerst für wissenschaftliche und technische Zwecke gedacht, aber auch für Arbeiten in Werbeagenturen beim Aufzeichnen von Werbeentwürfen zum Begutachten durch den Auftraggeber. Der Preis liegt noch nicht fest; er dürfte sich in der Größenordnung von 30 000 DM bewegen. K. T.

Asymmetrische und tragbare Fernsehempfänger

Die neuen Loewe-Opta-Geräte Atlanta 693 *(Bild 2)* und Optalux 695 sind asymmetrisch gestaltet. Die Bedienungsorgane und der Lautsprecher befinden sich rechts neben dem Bildschirm. Optalux enthält 18 Röhren und 12 Halbleiter, während Atlanta mit 17 Röhren und 8 Halbleitern auskommt. Beide Modelle sind mit der Bildröhre AW 59–90 bestückt.

Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.40 DM. Jahresbezugspreis 32 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: Berlin W 35, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 24 52 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Neue Siemens-Röhren für bessere Geräte

PC 88
Spanngittertriode
für UHF-Vorstufen

ECH 84
Für Impulsstufen
und Sinus-Oszillatoren

PL 500
Allglasröhre für Zeilenendstufen

PCL 85
Für die Vertikalablenkung

PCF 86
Spanngitterröhre
für VHF-Mischstufen

EM 87
Abstimmanzeigeröhre
für kleine Schließspannung

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker und Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.

Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

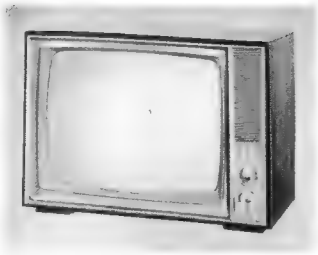


Bild 2. Fernsehempfänger Atlanta von Loewe-Opta mit unsymmetrisch angeordnetem Bedienungsteil

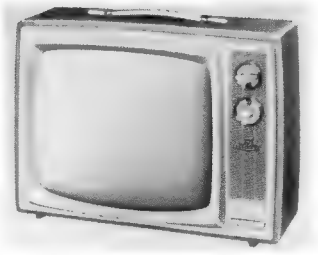


Bild 3. Hochleistungs-Fernsehempfänger Typ Colonel in tragbarer Ausführung von Nordmende

Nordmende ist bei dem neuen Fernsehgerät Colonel vollständig vom traditionellen Holzgehäuse abgegangen. Es ist zwar für Netzbetrieb gebaut, aber in Portable-Ausführung *(Bild 3)* mit asymmetrischem Bedienungsfeld. Der Empfänger besitzt getrennte Abstimmung für VHF und UHF, elektronischen Zeilenfang mit besonders großem Fangbereich, einen UHF/VHF-Magnetschnellumschalter, der auch durch Fernbedienung zu betätigen ist, selektive Störaustastung im Amplitudensieb, extrem hohe Zf-Verstärkung durch zwei hochsteile Spanngitterröhren (EF 183), elektronisch stabilisiertes Hochspannungsteil, Strahlstrombegrenzung, elektronische Leuchtfleckunterdrückung. Das Chassis ist nach dem Bausteinprinzip aufgebaut, alle Meßpunkte sind frei zugänglich.

Eine weitere Ausführung Colonel de Luxe ist mit der auf Seite 439 dieses Heftes beschriebenen Ultraschall-Fernbedienung ausgerüstet. Ein neuer 59-cm-Heimempfänger Typ Hanseat weist gleichfalls eine unsymmetrische Gehäuseform auf.

Philips erweitert zur Funkausstellung das Programm durch vier neue Modelle der Michelangelo-Serie. Sie tragen die Bezeichnungen

Michelangelo-Tisch	Typ 23 TD 320 A
Michelangelo-Truhe	Typ 23 CD 321 A
Michelangelo-Kombinations-Truhe	Typ 23 RD 321 A
Michelangelo-Kombinations-Vitrine	Typ 23 RD 324 A

Alle vier Typen enthalten eine 59-cm-Bildröhre und besitzen einen so großen Bedienungskomfort, daß man ein solches Gerät praktisch nur noch einzuschalten und das Programm zu wählen braucht. Zu diesem Komfort gehören der Memomatic-Kanalwähler mit gespeicherter Scharfabstimmung, die sehr wirksame automatische Kontrastregelung und ein elektronisches Störsieb gegen Außenstörungen.

Der VHF-Kanalwähler arbeitet mit einer PCC 189 als Eingangsröhre, der Weiterentwicklung der Spanngitterröhre PCC 88. Sie hat eine verbesserte Regelcharakteristik und ist daher unempfindlicher gegen Kreuzmodulation. Die Mischstufe ist mit der Kombinationsröhre PCF 86 bestückt, die durch Spanngitterausführung im Mischsystem eine größere Mischsteilheit und Verstärkung ergibt.

Beim UHF-Empfang wird das Pentodensystem der PCF 86 in *Kaskadenschaltung* als erste Zf-Stufe ausgenutzt. Der dreistufige, in Bandfiltertechnik aufgebaute Zf-Verstärker ist mit den Spanngitterröhren 2 × EF 183 und EF 184 bestückt. Die beiden ersten Röhren werden geregelt. Eine ausgeglichene Gruppen-Laufzeitkurve sichert eine gute Bildwiedergabe.

Der Video-Verstärker arbeitet mit der Röhre P(C)L 84 und besitzt im Katodenkreis einen umschaltbaren zweistufigen Klarzeichner. Die Katode der Bildröhre ist galvanisch mit der Anode der Video-Endröhre verbunden, um den Schwarzwert zu übertragen. Damit bei Kontraständerungen der Schwarzpegel erhalten bleibt, wird bei der getasteten Regelung als Bezugspunkt nicht der Zeilensynchronisierimpuls genommen, sondern die hintere Schwarzschulter. Die selektive Störaustastung hält Impuls-Störungen von der Synchronautomatik und der getasteten Regelung fern.

Die Synchronimpulse werden in einer zweistufigen Clipperschaltung gewonnen. Der Zeilenoszillator arbeitet mit der Sinusgeneratorschaltung und einer Reaktanzstufe, die von einer Phasenvergleichsschaltung gesteuert wird. In der Zeilen-Endstufe wird die neue Röhre PL 500 verwendet. Netzspannungsschwankungen werden durch eine Stabilisierungsschaltung mit der Röhre ECC 82 ausgeglichen, so daß stets ein konstantes Bildformat, stabile Hochspannung und gleichbleibende Punktschärfe gewährleistet sind.

Elektroakustik

Drei neue Magnetophone

Neben dem gesamten bisherigen Programm stellt die *AEG* drei neue Magnetophone vor. Der Typ 96 K ist eine Weiterentwicklung des Magnetophon 95, es arbeitet jedoch in Vierspurtechnik, besitzt drei Bandgeschwindigkeiten, automatische Trickblende, Playback- und Überspielmöglichkeit, außerdem lassen sich Stereo-Musikbänder darauf abspielen.

Das neue Magnetophon 97 K ist vollständig für Stereobetrieb eingerichtet und enthält alle Überspielmöglichkeiten.

Gänzlich neuartige Effekte ermöglicht der *Echomixer*, ein Gerät, das einen beliebig veränderlichen Nachhall zu erzeugen gestattet. Damit läßt sich jede Mikrofon- und Radioaufnahme mit Nachhall versehen. Interessant ist auch der *Effektregler*, mit dem beim Überspielen der Klang beliebig variiert werden kann.

Tonbandgerät für stationäre Verwendung

Die meisten Tonbandgeräte wurden bisher in Kofferform mit eingebauten Endstufen und Lautsprechern geliefert. Vielfach werden die Geräte aber stationär in einer größeren Wiedergabeanlage oder im Amateurstudio benutzt, wo hochwertige Endverstärker und Lautsprecher ohnehin zur Verfügung stehen. Für solche Zwecke hat *Philips* nunmehr das Tisch-Tonbandgerät RT 35 geschaffen. Es ist ein Paralleltyp zum Koffer RK 35, jedoch wurden die Ton-Endstufe und der Lautsprecher fortgelassen und das Chassis auf eine kräftige Holzzarge montiert *(Bild 4)*. Die vielseitigen Möglichkeiten des RK 35 wurden beibehalten. Es können also Aufnahmen im Mono oder Stereo gemacht werden, und für Trickaufnahmen stehen Duo- und Multiplay-Einrichtungen zur Verfügung. Auch als Zweitgerät für Trickaufnahmen ist das RT 35 in dieser Form gut geeignet. Das Gerät besitzt zwei gleichwertig aufgebaute Verstärkerkanäle mit der Röhrenbestückung EF 86, ECC 83 pro Kanal. Zur Aussteuerungskontrolle dient die Röhre EM 84, der Hf-Generator arbeitet im Gegentakt mit der Doppeltriode ECC 81. Aufgezeichnet wird im Vierspurverfahren mit 9,5 cm/sec; als elektrische Daten werden genannt:

Frequenzbereich 50...14 000 Hz
Störabstand besser als − 40 dB
Dynamik besser als − 60 dB
Gleichlaufgenauigkeit kleiner als 0,3 %
Eingangsempfindlichkeit für Mikrofon und Rundfunk 2 mV/50 kΩ
für Phono 50 mV/1 MΩ
Ausgangsspannung (Diode) 2 × 0,5 V
Der Preis des Gerätes wird bei 460 DM liegen.

Bild 4. Philips-Tonbandgerät RT 35

Laufzeitgerät für Ela-Anlagen

Das *Telefunken-Laufzeitgerät* Ela T 101 *(Bild 5)* ermöglicht in elektroakustischen Anlagen eine Laufzeitverzögerung, die bei der Beschallung sehr großer Flächen unerläßlich ist. Man unterbindet damit Scheinechos, die dadurch entstehen, daß die entfernten Zuhörer ein Schallereignis zugleich von den Lautsprechern am weit entfernten Rednerpult und von den unmittelbar benachbarten Lautsprechern hören. Der Schall aus den pultnahen Lautsprechern kommt aber etwas später bei den entfernten Besuchern an und verschleiert echoartig die Verständlichkeit. Wird dagegen die Modulation der Fernlautsprecher elektrisch genauso verzögert wie der Luftschall, dann fallen beide zeitlich zusammen und die Übertragung klingt klar.

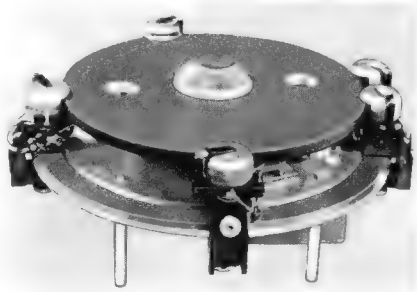


Bild 5. Telefunken-Laufzeitgerät Ela T 101

Das neue Laufzeitgerät, mit dem zusätzlich auch besondere akustische Effekte (Echo, Nachhall, Kurzzeitaufnahmen) erzielt werden können, arbeitet nach dem Magnettonprinzip. Auf der Peripherie einer umlaufenden Scheibe befindet sich eine magnetisierbare Schicht, die von einem Sprechkopf betont wird. Vier rundum angeordnete Hörköpfe gestatten die Abnahme der soeben aufgezeichneten Darbietung mit Verzögerungszeiten zwischen 20 und 1800 Millisekunden. Weil die Tonköpfe auf der Magnetschicht nicht schleifen, sondern einen Abstand von 30 µm (= tausendstel Millimeter) einhalten, unterliegen sie keiner mechanischen Abnutzung.

Hi-Fi-Plattenwechsler mit Studioeigenschaften

Der neue *Elac*-Plattenwechsler Miracord 10 wurde hauptsächlich für jene Schallplattenfreunde geschaffen, die höchste Ansprüche stellen und die auch bereit sind, mehr dafür aufzuwenden als für ein Gerät mit handelsüblicher Güte. Äußere Qualitätsmerkmale sind der schwere Gußplattenteller sowie der besonders präzis ausgeführte Tonarm mit dem austauschbaren magnetischen Diamant-Tonkopf STS 220, dessen Auflagekraft zwischen 2 und 6 g regulierbar ist. Der Frequenzbereich des Systems reicht von 20 bis 20 000 Hz und seine Rückstellkraft beträgt 1,2 p je 60 µ. Zum Abtasten von monauralen Mikrorillenplatten und von älteren Schellack-Aufnahmen kann ein Austausch-Tonkopf mit dem System MST 1 mitgeliefert werden.

Zum Antrieb dient ein Spezial-Außenläufer, der über eine Stufenscheibe und ein gummibereiftes Reibrad arbeitet. Eine automatische Bremse verkürzt die Tellerauslaufzeit erheblich und beim Stillstand hebt sich das

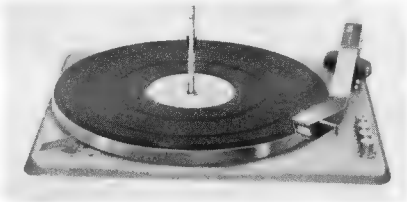


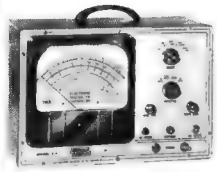
Bild 6. Hi-Fi-Plattenwechsler Elac Miracord 10; links der Hebel zum Einstellen der Drehzahl, rechts die Drucktasten für Stop und Wahl der verschiedenen Plattendurchmesser

EICO

Prüf- und Meßgeräte

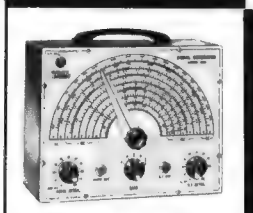
Preiswerte Bausätze

Röhrenvoltmeter 232 DM 189.–

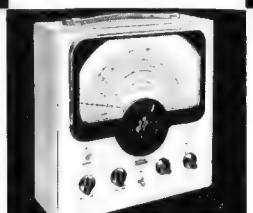


Röhrenvoltmeter de Luxe 214 DM 249.–

Röhrenvoltmeter 221 DM 169.–



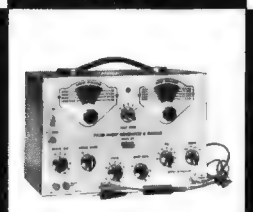
Meßsender 320 DM 159.–



Meßsender de Luxe 315 DM 299.–

Meßsender 324 DM 195.–

Breitband-Oszillograph 460 DM 499.–



Wobbelsender mit Markengeber 368 DM 425.–

Universal-Oszillograph 425 DM 299.–

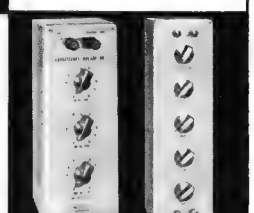
Grid-Dipmeter 710 DM 189.–

Balkengenerator 352 DM 114.–

Elektronenschalter 488 DM 179.–

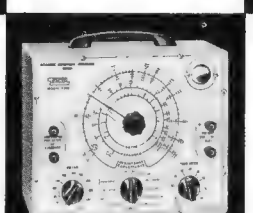
Sinus-Rechteck-Generator 377 DM 199.–

Rechteck-Spannungsgeber 495 DM 99.–



R- und C-Dekaden ab DM 115.-

Vielfach-Meßinstrumente 536 DM 79.50



RC-Meßbrücke 950 B DM 149.–

Signalverfolger 145 A DM 139.–

ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

Alle Geräte sind auch betriebsfertig lieferbar

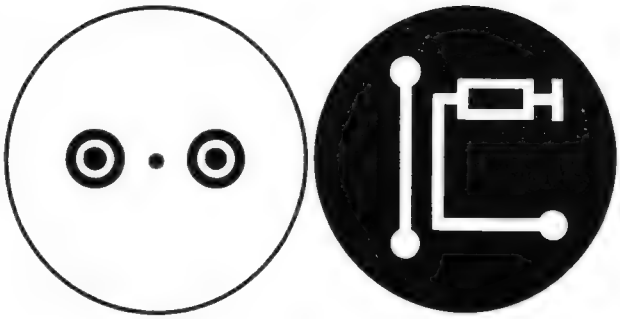
Fordern Sie bitte unseren neuen Prospekt an

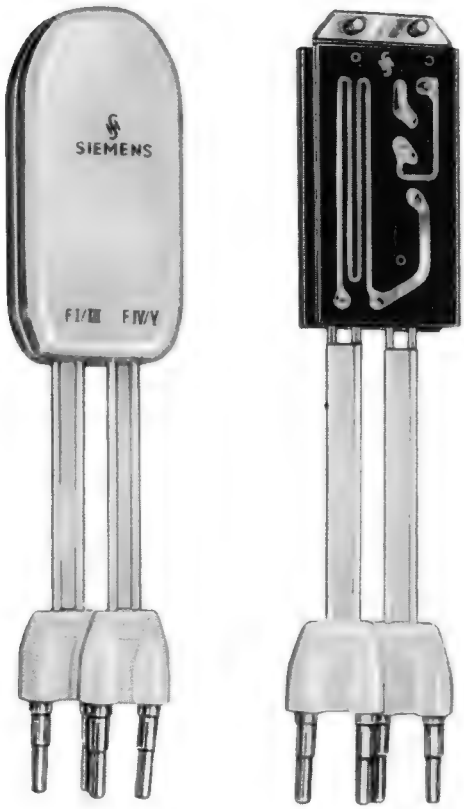
TEHAKA Technische Handels KG ALFRED DOLPP
Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 17 44

EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Berlin, Halle 8, Stand 824

SIEMENS





Ant 54

Empfang des 2. Fernsehprogramms ohne Frequenzumsetzer mit Siemens-Gemeinschafts-Antennenanlagen

Die neuen verlustarmen Antennensteckdosen mit Richtungskoppler machen die Direktübertragung des Fernsehbandes IV/V in großen und kleinen Gemeinschafts-Antennenanlagen wirtschaftlich durch Verringerung des Verstärkeraufwandes und damit auch der Stromkosten.

Eine neue Empfängeranschlußschnur mit gedruckter Schaltung, für alle Fernsehbänder I bis V verwendbar, ergänzt die neue Richtungskopplertechnik.

Verlangen Sie ausführliche Unterlagen von unseren Geschäftsstellen.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

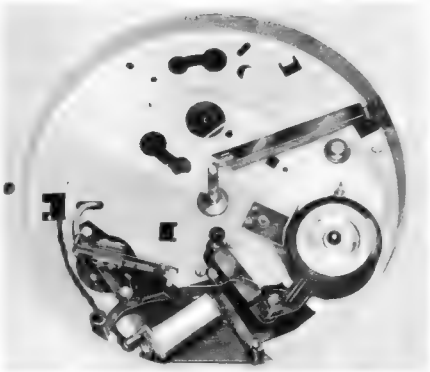


Bild 7. Die Schnellstop-Einrichtung unter dem Plattenteller des Musikus 105 V

Reibrand selbsttätig ab. Der Wechselmechanismus ist für zehn Platten eingerichtet. Die vier Drehzahlen stellt man mit einem Hebel ein; der Aufsetzpunkt des Tonarmes wird durch leichtgängige Drucktasten gesteuert *(Bild 6)*. Außerdem ist das Gerät auch als automatischer Plattenspieler oder als Dauerspiel-Automat verwendbar. Eine Stoptaste erlaubt es jederzeit, den Spielvorgang zu unterbrechen.

Unterhalb der kräftigen aus Stahlblech gepreßten Platine ist Platz für den Einbau des Transistor-Stereo-Entzerrer-Vorverstärkers PV 8. Die mit einem eigenen Netzteil versehene Baugruppe kann ohne Lötarbeit über eine bereits vorhandene Kontaktleiste angeschlossen werden.

Phonokoffer mit Schnellstop-Einrichtung

Für Sonderzwecke (Sprachkurse, Überspielen von Geräuschen und Musik auf Tonband) ist es erforderlich, daß man eine Schallplatte bei der Wiedergabe silbengenau stoppen und wieder anlaufen lassen kann. Das bewirkt die Schnellstopeinrichtung *Telestop*, die *Telefunken* jetzt in den Phono-Verstärkerkoffer Musikus 105 V einbaut.

Mit einem Schalter, der am Ende eines 3 m langen Fernbedienungskabels sitzt, wird ein unter dem Plattenteller angeordneter Elektromagnet *(Bild 7)* betätigt. Beim Stoppen kuppelt er das Antriebsrad aus und legt gleichseitig eine Bremse von innen an den Tellerrand. Alle mechanisch bewegten Teile sind so bemessen, daß weder der Saphir aus den Rillen springt noch beim „Anfahren" ein häßliches Jaulen hörbar wird.

Für die Tonbandamateure besitzt der Musikus 105 V eine zusätzliche Anschlußbuchse für das Magnettongerät.

Phono-Verstärkerkoffer für Batteriebetrieb

Philips brachte einen neuen netzunabhängigen Phono-Verstärkerkoffer Typ SK 61 *(Bild 8)* für Reise, Camping und Heim heraus. Er ist mit Transistoren bestückt, wird aus Trockenbatterien betrieben und enthält ein Laufwerk für vier Geschwindigkeiten sowie ein Stereo-Kristallsystem AG 3 302 zum Abspielen von Stereo-, Langspiel- und Normalplatten. Der Verstärker arbeitet in den Vorstufen mit zwei Transistoren OC 71 und enthält in der Gegentakt-Endstufe zwei OC 74, die maximal 900 mW Sprechleistung liefern. Der 18-cm-Lautsprecher wurde im abnehmbaren Deckel untergebracht. Zur Stromversorgung dienen sechs Monozellen, denen im Betrieb 250 mA entnommen werden. Das Gehäuse hat die Abmessungen 33 × 24 × 15 cm. Das Gerät wiegt nur 2,7 kg und besitzt einen Traggriff, so daß es bequem mitgenommen werden kann; Richtpreis: 189 DM.

Bild 8. Philips-Batterie-Verstärkerkoffer SK 61

Mikrofone, Tonbandköpfe, Lautsprecher

In den Studios der Sendegesellschaften, der Schallplatten- und der Filmindustrie wünscht man sich schon lange ein hochwertiges Mikrofon, das sich durch einfaches Umschalten an alle möglichen Sonderzwecke anpassen läßt. Mit dem in *Bild 9* dargestellten neuen Kondensatormikrofon U 67, System Neumann, das *Telefunken* ausstellt, werden diese Wünsche weitgehend erfüllt.

Zunächst ist es jetzt möglich geworden, nicht mehr nur zwischen zwei Richtkennlinien wählen zu können, sondern zwischen deren drei, nämlich Kugel-, Nieren- und Achtcharakteristik. Außerdem gelang es, den Frequenzgang im oberen Bereich für senkrechten Schalleinfall praktisch ebenfalls linear zu gestalten. Bisher entstand dort eine Überhöhung, die bei manchen Frauenstimmen, vorwiegend bei den sogenannten Explosivlauten, störend hervortrat. Das führte häufig bei der Wiedergabe von UKW-Sendungen mit normalen und nicht sehr breitbandigen Heimempfängern zu dem gefürchteten „Spuck-Effekt". Jetzt kann das neue Mikrofon auch in geringem Abstand von der Schallquelle benutzt werden, ohne daß sich ein unnatürlich scharfer Klangeindruck ergibt.

Zwei weitere Maßnahmen lassen eine sinnvolle Tiefenbeschneidung zu. Eine neuartige Schaltung schwächt die Frequenzen unterhalb 30 Hz (z. B. Trittschall) bereits am Gitter der eingebauten Vorröhre EF 86 erheblich ab, während von 40 Hz an nach oben ungeschwächt übertragen wird. Wenn in Sonderfällen diese Beschneidung nicht erwünscht ist, kann durch Auftrennen einer Drahtbrücke der Frequenzgang bis auf 20 Hz herunter linearisiert werden.

Außerdem befindet sich außen am Mikrofon ein Schalter, mit dem die untere Frequenzgrenze bis auf 100 Hz hinaufgeschoben werden kann. Das erweist sich bei reinen Sprachaufnahmen im Fernsehstudio als äußerst nützlich, weil man damit den bei Nahbesprechung unvermeidlichen Tiefenanstieg ausgleicht.

Schließlich ist noch ein ebenfalls von außen zugänglicher Empfindlichkeitsschalter zu erwähnen, der eine Dämpfung um 12 bis 16 dB herbeiführt, um das Mikrofon auch für Höchstlautstärken, z. B. die Nahaufnahme von Bläsergruppen, brauchbar zu machen.

Die Firma *Wolfgang Bogen GmbH*, Berlin-Zehlendorf, zeigt auf ihrem Stand ihr großes Fabrikationsprogramm an Magnettonköpfen. Über 100 Ausführungen für die verschiedensten Zwecke der magnetischen Schall- und Impulsaufzeichnung werden gefertigt. Neben den Köpfen für Amateur- und Studio-Tonbandgeräte gibt es Ausführungen zur Maschinensteuerung, Meßwertregistrierung und für Datenspeicher. Die Firma stellt auch Vielfach-Köpfe bis zu zwölf Spuren, z. B. für Kinopanorama und andere Aufzeichnungsverfahren her. Ferner wurden *Bandführungs-Löschköpfe* neu herausgebracht, die gleichzeitig zur Bandführung und als Umlenkelement verwendet werden können. Spezielle Miniaturköpfe dienen für 8- und 16-mm-Schmalfilmgeräte mit Magnettonspur.

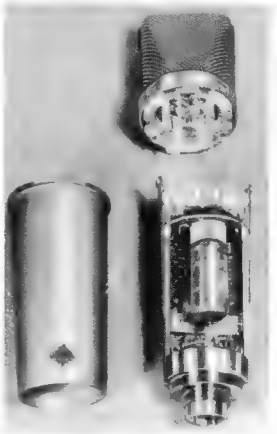


Bild 9. Innenaufbau des Universal-Kondensatormikrofons U 67

Regielautsprecher für Studiozwecke – gelegentlich nennt man sie auch „Abhörschränke" – finden stets die Beachtung der Hi-Fi-Anhänger. Sie sind nämlich im Prinzip das, was der Privatmann auch für seine Heimanlage anstrebt, nämlich die bestmögliche Kombination eines hochwertigen Endverstärkers mit einer genau dazu passenden Lautsprechergruppe.

Der neue Studioabhörschrank O 85, den Telefunken zusammen mit dem Institut für Rundfunktechnik entwickelte, ist speziell für die Sendegesellschaften bestimmt. Neu daran ist, daß sich der Anteil des Streuschalls stufenweise vermindern läßt, wodurch die Abstrahlung mehr und mehr nach vorn gebündelt erfolgt (Präsenzwirkung). Das kann beim Beurteilen bestimmter Übertragungen sehr vorteilhaft sein.

Im schalldicht nach hinten abgeschlossenen Schrank *(Bild 10)* sitzen zwei Tieftöner und sechzehn Mittel-Hochton-Systeme. Von den letztgenannten strahlen acht nach vorn und acht nach den Seiten sowie nach oben. Im Schrankunterteil befindet sich der Studio-Endverstärker V 69 a. Die Lautsprecher können mit maximal 25 W belastet werden, und der Übertragungsbereich erstreckt sich von 40 bis 16 000 Hz mit einer Überlappungsfrequenz der eingebauten Weiche bei etwa 300 Hz.

Unter den vielfältigen *Lorenz*-Lautsprechertypen bilden die Kleinstlautsprecher für Taschen- und Reiseempfänger den Schwerpunkt. Zum Einbau in Fernsehempfänger stehen jetzt als interessante Neukonstruktion auch Lautsprecher mit abgeschirmtem Magnetsystem zur Verfügung; dadurch werden die bisher möglichen magnetisch verursachten Bildverzerrungen unterbunden. Ein Hi-Fi-Lautsprecher-Baukasten für den Selbstbau sowie das Schnittmodell eines Tiefton-Hi-Fi-Lautsprechers seien besonders erwähnt.

Halbleiter

Dioden und Gleichrichter

Die Selengleichrichter der *Standard-Elektrik-Lorenz* sind jetzt durchweg für 30 V pro Zelle ausgelegt. Dadurch werden in den meisten Fällen bei Gleichrichtersäulen Platten eingespart, und die Baulänge der Säule wird kürzer.

Neben den Selengleichrichtern werden Siliziumgleichrichter mit einem Nennstrom von 10 A und einer Nennsperrspannung von 600 V bzw. einer Prüfspannung von über 1000 V gefertigt. Die bei der Herstellung dieser Siliziumgleichrichter angewandte Diffusionstechnik ergibt einen sehr ebenen pn-Übergang, und die Eindringtiefe der Fremdatome läßt sich genau kontrollieren. Sowohl die Sperrströme als auch die Verluste in Flußrichtung sind bei Gleichrichtern, die nach diesem Verfahren hergestellt wurden, sehr niedrig.

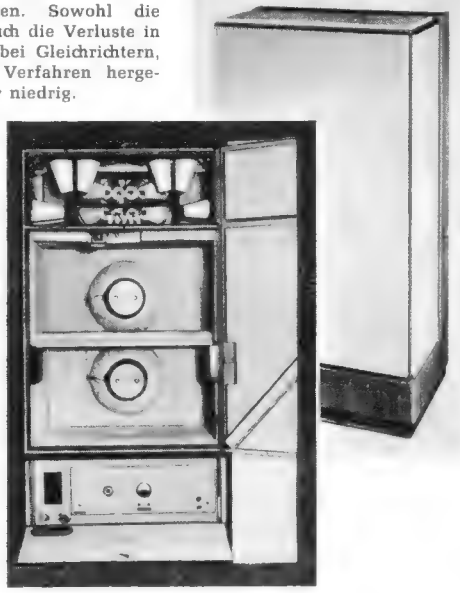


Bild 10. Telefunken-Regielautsprecher O 85

ANTENNEN-LEITUNGEN
für UKW-Rundfunk und Fernsehen

TONFREQUENZ-LEITUNGEN
für Elektroakustik, Meßtechnik und Elektronik

HOCHFREQUENZ-KABEL
für Sendeanlagen, insbesondere FLEXWELL-Kabel

DELAX-KABEL
zur Impulsverzögerung

Informieren Sie sich bitte eingehend auf unserem Stand 729/730 in der Halle 7 (Halle Mecklenburg).

Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

HACKETHAL

HACKETHAL-DRAHT- UND KABEL-WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT · HANNOVER

Die Esaki-Dioden der Standard-Elektrik-Lorenz wurden weiter entwickelt und die Typenreihe ist in Zusammenarbeit mit den Anwendern ausgebaut worden. Die UHF-Ausführungen arbeiten jetzt bis zu Frequenzen von 1000 MHz.

Für kommerzielle elektronische Geräte sind die drei neuen *Valvo*-pnp-Silizium-Flächentransistoren BCY 10, BCY 11 und BCY 12 bestimmt. Sie dienen zur Nf-Verstärkung, entsprechen etwa den Germaniumtypen der OC 72-Familie, eignen sich jedoch für höhere Kollektorströme von 250 bzw. 500 mA als Spitzenwert. Die Kurzschluß-Stromverstärkung ist 40fach, die Grenzfrequenzen liegen oberhalb 1 MHz. BCY 10 und BCY 12 sind für 32 V, BCY 11 ist für 60 V Kollektorspannung zugelassen.

Für Digitalrechner werden Golddrahtdioden in großen Stückzahlen benötigt. Um sie auf kleinstem Raum unterbringen zu können, wurden von *Valvo* drei neue Subminiaturtypen geschaffen. Die Ausführung AAZ 15 ist für Fälle gedacht, in denen hoher Sperrwiderstand und niedriger Durchlaßwiderstand gefordert werden. Die Schalterdiode AAZ 17 besitzt günstige dynamische Werte und einen gleichfalls sehr hohen Sperrwiderstand. Für die AAZ 18, die ebenfalls als schneller Schalter dient, ist dagegen ein niedriger Durchlaßwiderstand charakteristisch.

Für 20 A Nennstrom und 400 V Nennsperrspannung ist die neue Silizium-Gleichrichterzelle BYY 15 von *Valvo* zugelassen. Sie läßt sich in Brückenschaltung bei 220 V ohne Netztransformator betreiben. Die hohe Spitzensperrspannung von 800 V gibt Sicherheit gegen Impulsspitzen.

Bild 11. Die Heath-Meß- und Prüfgeräte sind betriebsfertig und als Bausatz zum Selbstbau lieferbar. Links die Einzelteile eines Bausatzes; rechts betriebsfertig ein Dekaden-RC-Generator, Modell AG 9 A, ein Röhrenvoltmeter, Modell IM-10, und ein Breitband-Oszillograf, Modell 0-12/S

Einrichtungen für die Service-Werkstatt

Die Kundendienstabteilungen der Industriefirmen wissen sehr gut, daß die Einrichtungen vieler Service-Werkstätten rein zufällig zusammengekommen und nicht immer sehr zweckmäßig sind. Es führt sich daher ein, daß die Firmen selbst zweckmäßige Ausstattungen liefern. So brachte *Philips* zur Hannover-Messe die Kombination *Service-Meister* heraus, die die wichtigsten Meßinstrumente, Prüfeinrichtungen und Spannungsquellen vereinigt. Der Service-Meister ist jetzt zügig lieferbar und kostet für den Einzelhandel 1180 DM netto.

Als Ergänzung wird nunmehr noch ein Arbeitstisch mit hitze- und kratzfester Kunststoffoberfläche zum Preis von 596 DM angeboten.

Sehr zweckmäßig ist ferner der neue Prüfröhrenschrank SPR 1. Er wird komplett mit 120 Prüfröhren, einschließlich der in diesem Jahr neu erschienenen Typen, für 556 DM geliefert. Damit erhält man eine äußerst zweckmäßige Werkstatthilfe, weil übersichtlich alle gängigen Röhrentypen schnell greifbar sind.

Meßgeräte aus dem Baukasten

Von jeher hatte der Rundfunktechniker und auch der Amateur die größte Neigung, Meßeinrichtungen und elektronische Geräte selbst zu bauen, aus Interesse an der Sache und um Kosten gegenüber fertigen Erzeugnissen zu sparen. Diesen Wünschen kommen die amerikanischen Heath-Bausätze entgegen. Sie sind auf Grund langjähriger Erfahrungen durchgebildet, so daß es jedem einigermaßen gewandten Techniker möglich ist (die Herstellerfirma behauptet sogar „jedem Laien"), Meß- und Prüfgeräte, Amateursender und -empfänger sowie Hi-Fi-Verstärker und Stereo-Anlagen selbst zu bauen.

Auf der Funkausstellung ist am Stand der Firma Daystrom, Frankfurt/Main, das gesamte Heath-Bauprogramm zu sehen. Jeder Bausatz umfaßt das vollständige Material vom Chassis bis zum Gehäuse, vom kleinsten Bauelement bis zur Elektronenstrahlröhre. Eine ausführliche Anweisung schreibt jede Phase des Selbstbaues genau vor. Der Service-Dienst der Firma hilft, falls irgendwann etwas nicht funktionieren sollte. Alle Geräte sind betriebsfertig zu erhalten. Sie sind jedoch als Bausätze wesentlich billiger. Heath-Wiedergabeanlagen können durch das Bausatz-System laufend erweitert werden. An Meßgeräten steht ein Grundprogramm zur Verfügung *(Bild 11)*, das einen gut eingerichteten Service-Meßplatz ergibt.

Werkzeuge

Seit zwei Jahren hat sich bereits der für die Erfordernisse der Elektronik und insbesondere der Transistortechnik entwickelte *Ersa*-Minityp-Lötkolben bewährt. Er besitzt auswechselbare 6-V-Heizkörper für 10, 20 oder 30 W. Noch kleiner und leistungsfähiger ist jedoch der neue Miniatur-Lötkolben Microtyp/6 V *(Bild 12)*, der mit nur 8 W Aufnahme einen guten Wärmefluß zur Lötstelle ergibt. Der Kolben ist kurz, leicht und handlich

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg:
Walter Kluxen,
Hamburg, Buchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Bremen/Oldenburg:
Dietrich Schuricht,
Bremen, Contrescarpe 64

Raum Berlin und Düsseldorf:
ARLT-RADIO ELEKTRONIK

Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf, Friedrichstraße 61 a

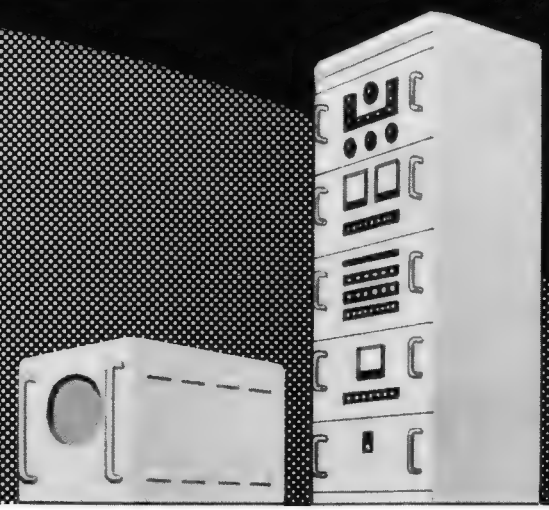
Dortmund:
Hans Hager Ing. K.G.
Gutenbergstraße 77

Ruhrgebiet:
Radio-Fern Elektronik, Essen, Kettwiger Straße 56

Hessen – Kassel:
REFAG G. m. b. H., Göttingen, Papendiek 26

Raum München:
Radio RIM GmbH., München, Bayerstr. 25

Rhein-Main-Gebiet:
WILLI JUNG KG.
Mainz, Adam-Karrillon-Str. 25/27



ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE

ÜBER 75 JAHRE
PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA·KLAUSSTR. 4-6

Vertreten in:

Schweden – Norwegen
Elfa-Radio & Television AB,
Stockholm 3, Holländargatan 9 A

Dänemark:
Electrosonic, Kopenhagen-V
3, Vester Farimagsgade

Benelux:
Arrow, Antwerpen,
Lange Kievitstraat 83

Schweiz:
Rudolf Bader
Zürich-Dübendorf, Kasernenstr.

wie ein Füllhalter, man kann damit tatsächlich mit Fingerspitzengefühl löten. Die Lötspitze ist fest mit dem Heizelement verbunden und hält mehrere hunderttausend Lötungen im Dauerbetrieb aus. Zum Löten an sehr unzugänglichen Stellen wurde ein weiteres Lötspitzenelement 15 W/6 V dazu entwickelt. Es hat die doppelte Schaftlänge des 8-W-Elementes, und die beiden Einsätze sind in Sekundenschnelle untereinander auszutauschen.

Bild 12. Ersa-Microtyp-Lötkolben für 6 V/8 W

Die *Ersadur-Dauerlötspitzen* sind in gerader und gebogener Form für alle Ersa-Lötkolben von 8 W bis 150 W Leistungsaufnahme lieferbar. Sie brauchen weder gefeilt noch nachgeschmiedet zu werden, denn sie verzundern nicht und werden vom Lötzinn nicht angelöst und ausgewaschen. Zur Pflege wird die Lötfläche bei Bedarf lediglich mit einem Lappen sauber gewischt und frisch verzinnt. Man kann also mit solchen Lötspitzen ohne Unterbrechungen flott arbeiten und hat dabei weniger Unkosten durch die Wartung und durch den Ersatz. So wird angegeben, daß in einem Großbetrieb seit Verwendung der Ersadur-Lötspitzen pro Woche und Arbeitsplatz 5 DM eingespart worden sind.

Bauelemente

Aus dem umfangreichen Kondensatoren-Programm der *Hydrawerk AG* sei auf die Aluminium-Elektrolytkondensatoren mit axialen Anschlußdrähten der Bauformen GDK und GD hingewiesen. In den Durchmessern 6,5 bis 14 mm sind diese Kondensatoren auch mit Kunststoffsockel nach DIN 41 317 zur stehenden Anordnung auf gedruckten Leiterplatten erhältlich. Ebenfalls für gedruckte Schaltungen sind die Bauformen EGS mit Lötstiftanschlüssen und EPC mit Einschnapp-Anschlüssen bestimmt. Für die Subminiaturtechnik stehen hochwertige Tantal-Kondensatoren in Wendel- und Folienausführung zur Verfügung. Abmessungen:

	Durchmesser	Längen
Wendelausführung	1,8... 2 mm	5... 8 mm
Folienausführung	3,2...12 mm	22...47 mm

Tantal-Elektrolytkondensatoren mit Sinterkörper-Anode und einer Halbleiterschicht als Katode enthalten keinen flüssigen Elektrolyten, sie sind für Temperaturen von − 80° C bis + 125° C zu verwenden.

Musiktruhen

Schaub-Lorenz weist auf eine neue Musiktruhe Ballerina-Stereo 20 hin. Ihr Stereo-Nf-Teil besteht aus einem Zweikanalverstärker mit den Triodensystemen der ECC 83 als Vorstufen sowie einer Röhre ELL 80. Stereo-Wiedergabe mit kleiner Basis ist ohne Zusatzlautsprecher mit der rund 1 m breiten Truhe möglich. Zur besseren Stereo-Wiedergabe werden jedoch ein oder zwei Zusatzlautsprecher empfohlen. Auf der Rückseite des Gerätes befinden sich zwei Normbuchsen zum Anschließen solcher Zusatzlautsprecher. Bei jeder Anschlußbuchse befindet sich ein Schalter, der folgende Umschaltungen ermöglicht:

Stereovox; Angeschlossen werden Mittel-Hochton-Lautsprecher, die tiefen Töne strahlen die in die Truhe eingebauten Lautsprecher ab.

Breitband-Lautsprecher-Kombination; Diese Stellung ermöglicht den Anschluß von Breitband-Lautsprechern oder Lautsprecher-Kombinationen, die den gesamten Frequenzbereich wiedergeben. Die eingebauten Truhenlautsprecher werden abgeschaltet.

Beim Rundfunkempfang sind beide Nf-Kanäle zusammengeschaltet, und ein Triodensystem der ECC 83 arbeitet als Phasenumkehrstufe. Durch Parallelschalten der Endstufenausgänge werden dabei die wesentlichen Merkmale einer Gegentaktschaltung, nämlich größere Ausgangsleistung bei geringem Klirrfaktor erreicht. Das Gerät ist ferner so vorbereitet, daß später ein Hf-Stereozusatz eingefügt werden kann.

Philips stellt die Stella-Stereo-Musiktruhe mit einer *Reverbeo-Einrichtung*[1]) zum Erzeugen eines künstlichen Nachhalls vor, die bei AM/FM-Empfang und einkanaliger Phono- und Tonbandwiedergabe eingeschaltet werden kann. Diese Nachhalleinrichtung arbeitet auf elektromagnetisch-mechanischer Basis mit ungleichen Torsionsschwingern, besitzt eine Laufzeit von rund 30 msec, während die Nachhallzeit etwa 1,8 sec beträgt. In der Schaltstellung *Reverbo* wird der linke Stereo-Kanal zur normalen Tonwiedergabe benutzt und der rechte Stereo-Kanal überträgt, je nach eingestellter Intensität, den Nachhall. Der Ausgang des Nachhallverstärkers ist mit dem Eingang des rechten Stereo-Kanals verbunden, die Nachhall-Einrichtung wird von einer Zusatzwicklung des linken Ausgangstransformators angesteuert. Der Ausgangskreis des Nachhallverstärkers liegt an einem Potentiometer, mit dem das Verhältnis von Nachhall zu direktem Ton für den rechten Kanal verändert werden kann. In Stellung Reverbeo sind die Frequenzweichen für die nach vorn strahlenden Tieftonlautsprecher ausgeschaltet, so daß das volle Frequenzband abgestrahlt wird. Der Nachhallverstärker ist mit einem Transistor OC 75 bestückt und wird vom Katodenstrom der Endröhren gespeist. Die weitere technische Ausstattung entspricht der der bekannten Stella-Stereo-Truhe. Das Gerät ist mit zwei 21-cm-Tiefton-Lautsprechern und zwei 17-cm-Hochton-Lautsprechern bestückt. Als Phonogerät dient ein Stereo-Plattenspieler und -wechsler mit Diamantnadel für Mikro- und Saphirnadel für Normalrillen sowie mit vier Geschwindigkeiten.

[1]) reverberate = widerhallen (englisch)

2360

Wir stellen aus auf der

Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Berlin 1961,

Halle 1 (West) / Schlesien, Stand Nr. 11

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z B GEMA, Bühnenverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet

Magnetophonband BASF

Band der unbegrenzten Möglichkeiten

oberflächenvergütet = spiegelglatte Magnetschicht
magnetisch stabil = kein Aufnahmeschwund
kopierfest = echofrei
volldynamisch = naturgetreuer Klang

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG · LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

Bereits vor über 20 Jahren fertigten wir die erste Rechteck-Bildröhre der Welt.

Auch damals galt bei TELEFUNKEN

- **FÜR HEUTE FERTIGEN**
- **FÜR MORGEN ENTWICKELN**
- **FÜR ÜBERMORGEN FORSCHEN**

TELEFUNKEN-BILDRÖHREN

immer zuverlässig und von hoher Präzision. Sie vereinen in sich alle technischen Vorzüge, die TELEFUNKEN in einer fast 60jährigen steten Fortentwicklung erarbeitet hat.

TELEFUNKEN

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM-DONAU

Bitte, besuchen Sie uns anläßlich der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1961 in Berlin, Halle X (Danzig)

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

33. Jahrg. 1. September-Heft 1961 Nr. 17

Berliner Funkausstellungen

Der Rundfunk- und Fernsehausstellung dieses Jahres sehen Fachleute und Publikum mit besonders großen Erwartungen entgegen. Die Veranstaltung zieht die Aufmerksamkeit in viel höherem Maße auf sich, als es selbst eine Jubiläums-Schau erreichen könnte. Dabei gilt für sie keine schöne runde Zahl – es ist die 23. in der Reihe der großen deutschen, von der Gesamtheit der Funkindustrie durchgeführten Ausstellungen, nicht gezählt die verschiedenen Veranstaltungen von regionaler Bedeutung, wie sie besonders nach dem Krieg in vielen Großstädten üblich wurden. Aber – die Funkausstellung 1961 kehrt nach Berlin zurück, und allein diese Tatsache hebt sie aus der Folge der Funkausstellungen seit 1950 weit heraus.

Diese „Rückkehr nach Berlin" kann heute, in den Wochen und Monaten höchster politischer Spannungen um Berlin selbst, leicht falsch verstanden werden. Wer die nun fast 40jährige Entwicklung der Funkausstellungen in Deutschland nicht selbst von den ersten Anfängen an miterlebt bzw. sich nicht in die Geschichte der merkantilen Seite des deutschen Rundfunks gründlich vertieft hat, wer außerdem vielleicht die alljährlich in Berlin veranstaltete Deutsche Industrie-Ausstellung und ihre Tendenz kennenlernte, der deutet allzuleicht die Wahl Berlins zum Sitz der diesjährigen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung als politische Demonstration. Nichts aber wäre falscher als dies. So bequem Rundfunk und Fernsehen von einer bedenkenlosen Staatsführung für einseitige politische Zwecke ausgenützt werden können, so wenig spielten politische Gründe bei der Wahl Berlins als Ausstellungsort eine Rolle; es war vielmehr der Wunsch, nach Düsseldorf, der Metropole an Rhein und Ruhr, nach Frankfurt mit seiner bevölkerungsstarken Umgebung nun in eine andere Großstadt zu gehen, die die Sicherheit gibt, daß mehr als 500 000 Menschen die Ausstellung sehen. Hierzu bot sich Berlin in besonderem Maße an. Daß die Wahl dieser Stadt den Verantwortlichen leicht fiel, ist im übrigen aber aus der jahrzehntelangen innigen Verflechtung der deutschen Funkindustrie und ihrer großen Ausstellung mit Berlin zu verstehen. Wir alle haben Sehnsucht nach Berlin, nach seinem Funkturm, nach der Stätte erfolgreicher Berufsarbeit und persönlichen Aufstiegs, nach dieser unvergleichlichen Stadt, in der viele von uns ihre besten Jahre verbrachten. Berlin und die Funkindustrie – das war früher eine Einheit; hier trafen sich zu den alljährlichen Ausstellungen nicht nur die Fachleute und Radio-Interessenten Deutschlands, sondern die der ganzen Welt.

Die Ära der Berliner Funkausstellungen begann im Jahr 1924, in dem die 1. Große Deutsche Funkausstellung vom 4. bis 14. Dezember im neu erbauten eigenen „Haus der Funkindustrie" am Bahnhof Witzleben veranstaltet wurde (die „allererste" Radioausstellung in Berlin, im Jahr zuvor im Sportpalast vornehmlich als ein Treffen von Importfirmen und Eintags-Unternehmen durchgeführt, die am neu geschaffenen Rundfunk schnell reich werden wollten, wird in die gültige Zählung nicht einbezogen). Der „Radioindustrie" ging es 1924 schlecht; die großen Firmen, Telefunken, Lorenz, Huth, AEG, Siemens, Schuchhardt, nahmen sich des Rundfunks nur zögernd an, und zahlreiche Neugründungen, deren Namen heute nicht einmal mehr bekannt sind – wer erinnert sich an Brehm, Aeriola, Lootze, Radiosonanz, um nur einige zu nennen – waren der Aufgabe weder technisch noch wirtschaftlich gewachsen, so daß kaum ein Tag ohne Konkurs einer dieser Radiofirmen vorbeiging. Trotzdem gelang es den gesunden Kräften in Industrie und Handel, unter größten Mühen und Anstrengungen und trotz unvorstellbarer Geldknappheit, gewissermaßen kurz nach der damaligen „Währung" bzw. der Einführung der Rentenmark, eine von der Industrie getragene Funkausstellung zu planen, für sie ein eigenes, von Professor Straumer entworfenes Ausstellungsgebäude, das aus empfangstechnischen Gründen als Holzkonstruktion ausgeführte „Haus der Funkindustrie", in einer Rekord-Bauzeit von vier Monaten zu errichten und dann am 4. Dezember die Ausstellung zu eröffnen – ein Erlebnis für alle Besucher. Wenn auch im Laufe des Jahres 1924 von der Post neben dem schon bestehenden Sender Königswusterhausen, mit 6 kW auf Welle 2800 m, ein gutes Dutzend Rundfunksender mit Leistungen von durchschnittlich 0,8 kW errichtet wurde, so fand die Ausstellung doch kurz nach dem Tag 0 statt; die Zeitschrift „Funk" veröffentlichte im Dezember 1924 folgende erstaunliche Teilnehmer-Entwicklung: 1. Okt. 1923 = 0, 1. Dez. 1923 = 500, 1. April 1924 = 8000, 1. Juli = 99 000, 1. Oktober = 283 000, 1. Dezember 1924 = 475 000. Eine halbe Million Rundfunkteilnehmer war also schon nach einem Jahr erreicht, und das, obgleich es noch keine Netzempfänger gab, man auf schwere Heizakkumulatoren – mit Schwefelsäure! – und teure Anodenbatterien angewiesen war und man fast nur mit Kopfhörern am Programm teilnahm; viele Familien waren durch eine Verteiler-„Spinne" auf dem Tisch mit dem Empfangsgerät verbunden. Es war deshalb nicht verwunderlich, daß von den rund 250 Ausstellern der 1. Großen Deutschen Funkausstellung allein 10 % Batterie- und Akkumulatorenfabriken waren. Eine große Zahl weiterer Firmen hatte sich auf Detektorempfänger, Detektoren und Detektorkristalle spezialisiert, denn diese Empfangsart stand noch in voller Blüte. Die erste Ausstellung erwies sich im übrigen als ein so starker Impuls, daß die seriösen Firmen mit dem Erfolg zufrieden sein konnten; der „Funk" schrieb, daß die Ausstellung den „Ausverkauf der Großfirmen" gebracht hätte, daß sogar Festaufträge abgelehnt werden mußten (was den kleineren Firmen zugute kam, denen dann die Bestellungen zuflossen), und daß die Ausstellung im übrigen, wie heute noch, mehr auf die allgemeine Publikums-Unterrichtung, denn auf den unmittelbaren Umsatz eingestellt war.

Fortsetzung siehe nächste Seite

Inhalt:

Seite

Zur Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Berlin 1961

Leitartikel

Berliner Funkausstellungen 429

Funkausstellung

Wissenswertes für den Besuch 430
Berlin und das Fernsehen 431
Die erste Nachkriegs-Funkausstellung in Berlin 442
Der Franzis-Verlag auf der Rundfunkausstellung 442
Die ersten Meldungen von den Ständen ..... *873 ff., 462

Technik der Zukunft

Atome als Verstärker für Mikrowellen und Licht; Maser und Laser 433

Kommerzielle Technik

Weitverkehr-Empfangstechnik 435

Fernsehempfänger

Neuartige Mehrnormentechnik in Fernsehempfängern 437
Ultraschall-Geber und -Verstärker für Fernbedienung 439
Ein VHF-Kanalwähler mit drei Transistoren 449
Fernsehton-Zf-Verstärker 451
Aufsteckbare UKW-Zf-Sperrfilter und Dämpfungsglieder für Fernsehgeräte 452

Fernseh-Service

Fernseh-Service am Fließband 453

Schallplatte und Tonband

Magnetophon 96, ein neues Vierspurgerät 455
Universal-Tonbandgerät für Netz- und Batteriebetrieb 458
Phonogeräte mit Leeraufsetz-Sperre .. 458
Rumpelfilter für Stereo 458
Tonbänder für den Techniker 458

Bauelemente

Das Scheinwiderstandsverhalten von Miniatur-Elektrolytkondensatoren ... 459

Röhren

Die Anzeigeröhre EM 84 a 461

Antennen

Neue Antennen für UHF und für die bisherigen Bereiche 462

RUBRIKEN:

Kurz und Ultrakurz *871
Rundfunk- und Fernsehwirtschaft 463

BEILAGEN:

Tabelle der Fernsehempfänger des Jahrgangs 1961/62 ..... 443...448 (Mitte des Heftes)

* bedeutet Anzeigenseite (kleine schräge Zahlen)

Berliner Funkausstellungen

Unser Leitartikel fährt fort:

Der ersten Funkausstellung folgten Jahre erfreulicher Aufwärtsentwicklung, und in jedem Jahr war die Große Deutsche Funkausstellung – die nun aber meist Ende August/Anfang September, nach Beendigung der Reisezeit – stattfand, der Paukenschlag, mit dem die jährliche Rundfunksaison eröffnet wurde. Sie war in den ersten Jahren Spiegelbild einer rasanten technischen Entwicklung; viele Jahre hindurch wurden die Empfangseinrichtungen aus dem Vorjahr praktisch wertlos, so gewaltig waren die technischen Verbesserungen. Jeder versuchte, seine Ausstellungsschlager bis zum letzten Augenblick geheim zu halten, und nicht selten brachten Neuerungen der einen Firma einer anderen, die nichts Ähnliches zu bieten hatte, schwere Verluste. Die Bewegung des Marktes wurde nicht wie heute von kaufmännischen Maßnahmen – Rabatt-, Kartellfragen u. ä. – verursacht, sondern sie hatte fast immer technische Gründe. Welchen Aufstand verursachte z. B. die Loewe-Dreifachröhre, Herzstück eines vollständigen Empfängers für den sagenhaften Preis von 39.50 DM (natürlich mußten Batterien und Lautsprecher hinzugekauft werden); in größter Eile zogen andere Firmen mit drei billigen Einzelröhren nach, um güte- und preismäßig das gleiche zu erreichen. Was gab es für einen Reinfall, als die Röhrenfabriken die sogen. Stabröhren herausbrachten, flache, aluminisierte außengesteuerte Röhren, die weniger als die Standardtypen kosteten, aber doch große Mängel aufwiesen, so daß die „Stäbe" und die dafür gebauten Empfänger bald wieder vom Markt verschwanden. Wie oft konnte man die Anfänge großartiger neuer Techniken beobachten, z. B. als Hans Vogt sein „Ferrocart" vorzeigte, mit dem erstmals Hochfrequenzspulen für Rundfunkzwecke mit güteverbessernden, die Abmessungen reduzierenden Eisenkernen ausgestattet wurden. Wie stauten sich die Massen, als die ersten Fernsehempfänger auf der Ausstellung erschienen, Modelle nur, jahrelang nicht zu kaufen, mit Nipkowscheibe, Großflächen-Glimmröhre und einem Bildfeld von ca. 3 × 4 cm! Die Menschen konnten hier einen kargen Blick in ein neues Wunderland tun; einige Jahre später sahen sie auf den Funkausstellungen dann vollkommenere Geräte, mit dem Weillerschen Spiegelrad, mit einem großen Glühlampen-Tablo (für jeden Bildpunkt eine Glühlampe!) – und schließlich mit der Braunschen Röhre . . .

Nun schreiben wir 1961, und wir rüsten uns, nach Berlin zu fahren, zum großen Festival der Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Industrie, von der man sagt, daß sie die größte Ausstellung unserer Branche der Nachkriegszeit werden soll. Die technischen Neuschöpfungen sind nicht mehr so weltbewegend, wie früher einmal; gewiß wird in jedem Jahr auch technisch eine neue Strecke zurückgelegt – neue Bildröhren, das Vordringen des Transistors, neue Aufzeichnungsgeräte für Fernsehfrequenzen, Fortschritte vor allem in der Service-Technik, die für das Fernsehen der nächsten Jahre mehr und mehr zur Lebensfrage wird – alles dies ist einer besonderen Aufmerksamkeit würdig. Daneben sehen wir wie durch ein kleines 3 × 4 cm großes Fenster auf völlig neuartige Verstärkungsmöglichkeiten, Maser und Laser, von denen die Rundfunk- und Fernsehleute noch nicht genau wissen, was sie ihnen nutzen werden. Sehr vernehmlich lassen sich neue Leute hören, deren Interessen bei Weltraum-Satelliten liegen und die alle diese neuen Dinge, die die Physiker entwickeln, besser als die Fernsehleute brauchen können; sie haben auch mehr Geld oder verstehen doch, es sich zu beschaffen. Wie wir 1923 hinter verhängten Fenstern mit einem 1-qm-Rahmen und einer „Rotkäppchen"-Röhre in Rückkopplungsschaltung London hörten (natürlich ohne postalische Genehmigung), so experimentieren sie heute mit verwegenen Halbleiter-Kombinationen bei Tiefst-Temperaturen oder anderen, für den Radiotechniker oft sehr geheimnisvollen Anordnungen. London liegt heute auf der Venus oder mindestens auf dem Mond. Das Abenteuer ist realistisch geworden.

Wenn wir nun in Berlin durch die großen Hallen gehen, die Stände der Industrie betreten, kostbarer und teurer denn je, die neuen Empfänger sehen und hören, viele Gespräche führen, uns von der sprichwörtlichen Gastlichkeit Berlins umfangen lassen, manchen Nachmittag und manchen Abend an einigen der zahlreichen Veranstaltungen von Funk, Fernsehen und Schallplatte teilnehmen, dann wünschen wir, daß dieser Ausstellung und ihren Veranstaltern ein voller Erfolg beschieden sein möge: mit den Mitteln des Rundfunks und Fernsehens, den Ausdrucksmöglichkeiten der Künste, den Werkzeugen der Technik die Menschen und Völker einander näher zu bringen, die Spannungen zu vermindern, das friedliche Zusammenleben zu fördern. So gesehen, hat die Funkausstellung in Berlin eine große *menschliche* Aufgabe.

Erich Schwandt

Wissenswertes für den Besuch der Funkausstellung

25. August bis 3. September, Ausstellungsgelände am Kaiserdamm in Berlin

Geöffnet: *25. Aug. von 13 bis 22 Uhr; 26. Aug. bis 3. Sept. von 10 bis 22 Uhr.*

Eintrittspreise: *Messeausweis 6 DM (gilt für die ganze Ausstellungsdauer); einmaliger Eintritt für Erwachsene 2 DM, für Jugendliche bis 18 Jahre und Studenten 1 DM, Erwerbslose und Kinder –.50 DM.*

Fahrpreisermäßigung: *Linien-Autobusse nach Berlin gewähren bei Vorzeigen des Messeausweises 25 % Nachlaß (Messeausweis bei DER-Reisebüros, Handwerks-, Industrie- und Handelskammern erhältlich). Auch Eisenbahn will Ermäßigung geben (bei Redaktionsschluß noch unbestimmt).*

Katalog: *über 300 Seiten, alphabetisches Ausstellerverzeichnis, Warengruppenverzeichnis, Stichwortverzeichnis in deutsch, englisch, französisch 2.50 DM · Vorbestellungen (zuzügl. 0.25 DM Versandkosten) an imag. Abt. Katalogvertrieb, Berlin-Grunewald, Bismarckplatz 1.*

Postdienste: *Messepostamt, Telefon, Fernschreiber zwischen Halle I/Ost und Halle III Sendungen an Ausstellungsbesucher, Firmenangehörige usw. sind zu richten nach Berlin-Charlottenburg 9, Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung, Firma bzw. Stand bzw. postlagernd.*

Fernrufe: *Berliner Ausstellungen: 92 02 91, Fernschreiber: 01–83 008. – Franzis-Verlag, Stand-Telefon: 92 12 44.*

Aussteller: *In 13 Hallen des Ausstellungsgeländes, den Pavillons am Platz der Nationen und im Philips-Pavillon stellen 158 Firmen aus. Ausstellungsfläche 21 000 qm.*

Sonderschauen: *In der Halle der Phonoindustrie Sonderschau über die Entwicklung der Schallplatte und Phonogeräte, Abhörmöglichkeiten für ausgewählte Schallplatten, Auftreten bekannter Schallplattenstars.*
Studios der Rundfunkanstalten geben Einblick in den Sendebetrieb.
Sender Freies Berlin veranstaltet Ausstellung von Bühnenbildern für den Fernsehbetrieb.
Sonderschau der Bundespost und Industrie im Marshall-Haus „Berlin auf Welle 400", zeigt die Entwicklung von Rundfunk und Fernsehen von den Anfängen bis zur Gegenwart, Zustandekommen der Eurovisions-Sendungen, Fernsehen in Wissenschaft und Technik und vieles andere.
Sonderschauen der BBC, des Deutschen Roten Kreuzes „Funk im Dienste der Menschlichkeit", der Berliner Verkehrspolizei und der Feuerwehr; Musterwerkstatt der Radio- und Fernsehtechniker-Innung Berlin.

Ausstellungs-Quiz: *Neun Künstler, deren Fotos an verschiedenen Stellen des Ausstellungsgeländes aushängen, sind richtig zu nennen; Preise im Gesamtwert von 100 000 DM.*

Rahmenprogramme: *Umfangreiche Rundfunk- und Fernseh-Sendeprogramme; Tanzturniere, Auto-Schönheitswettbewerbe, Modenschauen, volkstümliche Konzerte, Sport- und akrobatische Vorführungen, Tanzveranstaltungen im Sommergarten und Palais am Funkturm; am 26. August Funkball in der Kongreßhalle, am 27. August Riesenfeuerwerk am Funkturm, am 3. 9. Tattoo (Zapfenstreich) der britischen Militärverbände. – Große tägliche künstlerische und sportliche Programme in der Deutschlandhalle.*

1500 Künstler: *Etwa 1500 Künstler werden bei den über 100 Veranstaltungen mitwirken, mit denen Funk und Fernsehen an der Ausstellung beteiligt sind.*

Groß-Gemeinschaftsantennenanlage: *Die Gemeinschaftsantennenanlage ist nicht nur wegen ihres Umfanges besonders bemerkenswert, sondern auch deswegen, weil hier außer den Anlagen für Bereich III und für Lang-, Mittel-, Kurz- und Ultrakurzwelle zum ersten Male eine Großanlage zur direkten Verteilung der Frequenzen im Bereich IV mit handelsüblichem Material, und zwar mit den Einzelteilen des symmetrischen Antennensystems der Deutschen Elektronik GmbH erstellt wird. Die gesamte Anlage besteht aus je einem getrennten Verteilernetz für: 1. Bereich IV (Kanal 27), 2. Bereich III (Kanal 5 und Kanal 11, umgesetzt aus Kanal 7), 3. LMKU.*

Die besten Tonaufnahmen der Welt: *Der Ring der Tonbandfreunde, Mitglied der Fédération Internationale des Chasseurs de Son, wird in einer Presse-Veranstaltung am 23. August die nationalen Preisträger für den 10. Internationalen Wettbewerb der besten Tonaufnahmen der Welt bekanntgeben.*

Franzis-Verlag, FUNKSCHAU, ELEKTRONIK: *Halle I/West, Stand 17. – Telefon: 92 12 44.*

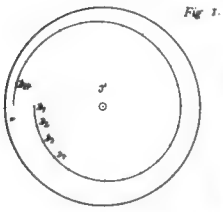
GERHART GOEBEL

Berlin und das Fernsehen

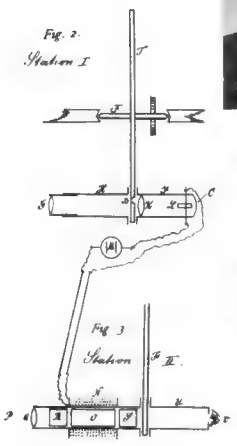
Dieser Bericht schildert in lebendiger Weise die Entwicklung der Fernsehtechnik in Berlin von ihren ersten Anfängen an.

Berlin hat – wie keine andere Stadt – von jeher einen seltsam starken Einfluß auf die Entwicklung der Fernsehtechnik ausgeübt. Der Publizist Stefan Großmann hat 1920 einmal gesagt: „Berlin ist stärker als die Wirklichkeit, weil es die Stadt des ausschweifenden Intellekts ist, die Stadt der Theorie, die Stadt der Chemiker und Techniker, die Stadt der großzügigen Organisatoren . . .". Wie ein Magnet zog Berlin die Erfinder an, und auf dem Boden Berlins, wo nach Goethe „ein verwegener Menschenschlag lebt", wurden immer wieder Ideen realisiert, die anderswo höchstens als Utopien gegolten hätten.

Wie wäre wohl die Entwicklung des Fernsehens verlaufen, wenn der Sohn des Bäckermeisters Friedrich Wilhelm Nipkow aus Lauenburg in Pommern nicht am 16. April 1882 bei der Fakultät für Philosophie der Friedrich Wilhelms-Universität in Berlin immatrikuliert worden wäre? Gewiß, der Gedanke an ein elektrisches Teleskop war bereits dem Schüler Paul Nipkow gekommen, als er in Neustadt mit einem von der Post entliehenen Bellschen Telefon experimentierte. Aber diese Idee hatten auch andere vor ihm gehabt. Erst in Berlin, in der Preußischen Staatsbibliothek und in der Bücherei des Kaiserlichen Patentamtes, erfuhr der Student Paul Nipkow, was diese anderen auf dem Gebiete des Fernsehens bereits geleistet und – was sie nicht geleistet hatten. Erst die glänzenden Vorlesungen Hermann von Helmholtzs über *Physiologische Optik* und *Experimentalphysik* lieferten ihm das wissenschaftliche Rüstzeug, um seinen Gedanken eine greifbare Gestalt zu geben.



Paul Nipkow als 23jähriger Student in Berlin (1883)



Paul Nipkows „Elektrisches Teleskop" nach der Patentschrift Nr. 30 105 vom 6. Januar 1883 mit dem Lichtrelais von Faraday

Starken Eindruck auf ihn machte die Demonstration des Faraday-Effekts: daß man einen Lichtstrahl durch einen elektrischen Strom beliebig drosseln konnte wie einen Wasserstrahl durch ein Ventil, das regte Nipkow an, nun seinerseits das zur Verwirklichung des elektrischen Fernsehens noch fehlende Element zu schaffen: eine einfache, leicht synchronisierbare Vorrichtung zum Rastern des Bildfeldes, die drehbare Blendenscheibe mit den „auf einer Spirale in gleichmäßigen Abständen vertheilten Öffnungen", die seinen Namen unsterblich gemacht hat und die 40 Jahre später in allen technisierten Ländern die Fernseh-Entwicklung einleiten sollte.

Nipkows „Elektrisches Teleskop", das er am 6. Januar 1884 in Berlin zum Patent anmeldete, war keine vage Idee, es war eine gründlich durchdachte Konstruktion, die nur darum unbeachtet blieb, weil Ende der 80er Jahre noch nirgends ein Bedarf für das Fernsehen bestand und weil es außerdem den zur Verstärkung der Bildsignalströme nun einmal unentbehrlichen trägheitslosen Verstärker noch nicht gab. Zwar hatte 1906 der Österreicher Robert v. Lieben in Wien ein „Katodenstrahlenrelais" erfunden, aber erst 1912 konnte in Berlin ein Fabriken-Konsortium zur Fertigung der Lieben-Verstärkerröhre gegründet werden. Zwei Jahre später begann – wieder in Berlin – bei Telefunken die Fabrikation der ersten Hochvakuum-Verstärkerröhren, und nach dem ersten Weltkrieg hatte sich der Röhrenverstärker von einem empfindlichen physikalischen Apparat zu einem unbedingt betriebssicheren technischen Bauelement für praktisch beliebige Verstärkungsgrade entwickelt. Der Röhrenverstärker gab Anfang der zwanziger Jahre den Erfindern in Ungarn, in Deutschland, in England, Frankreich und den Vereinigten Staaten die Möglichkeit, das Problem des Fernsehens mit den verschiedensten, aus der Patentliteratur bekannten Bildfeldzerlegern zu lösen, wenn auch vorerst noch in primitiver Form. In Berlin war es das Telegraphentechnische Reichsamt, Vorgänger des heutigen Fernmeldetechnischen Zentralamtes in Darmstadt, das Ende 1926 mit eigenen Fernseh-Versuchen begann, um „über den Entwick-

Telefunken-Superikonoskop-Kamera von Mechau, erbaut 1939 im Auftrage der Reichspost für die geplante Übertragung der XII. Olympischen Spiele aus Helsinki (1940)

Die Schauspielerin Else Elster, erste Fernseh-Ansagerin des Berliner Fernseh-Senders „Paul Nipkow", in ihrer 2 qm großen Abtast-Kabine im Januar 1936

Geleitwort zur Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung 1961 in Berlin (25. 8. bis 3. 9. 1961)

Die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung hat eine jahrzehntelange Tradition und ist inzwischen zu einem festen Begriff in der Öffentlichkeit geworden. Ein begeistertes Publikum erlebte hier jedesmal von neuem die Faszination der elektronischen Technik. Nach dem sich schnell entwickelnden Rundfunk und den vielseitigen Schallaufzeichnungsverfahren kam Anfang der dreißiger Jahre zum ersten Male das Wunder des Fernsehens dazu. Diese drei Unterhaltungsmedien sind heute wichtige Faktoren der deutschen Elektrowirtschaft.

Nach 22 Jahren kehrt 1961 die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung wieder nach Berlin an ihren Ursprungsort zurück. Sie wird hier in einer großangelegten Schau zeigen, welche Fortschritte dieser dynamische Wirtschaftszweig, getragen von der Gunst von Millionen, in letzter Zeit gemacht hat.

Berlin hat seine Funkausstellung wieder, und wir wünschen ihr, daß der einzigartige Erfolg vergangener Jahrzehnte ihr auch diesmal wieder treu bleiben, wenn nicht sogar noch größer werden wird.

Konsul Bruno Piper, Vorsitzender der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) e. V.

Links: Fernseh-Regieraum im Großen Studio der Reichspost am Reichskanzlerplatz in Berlin; rechts das Bildmischpult, links daneben das Tonmischpult

Rechts: Eröffnung des ersten öffentlichen Fernseh-Sprechdienstes der Welt anläßlich der Leipziger Frühjahrsmesse am 1. März 1936

lungsstand auf dem laufenden zu bleiben und durch Anregungen und regelmäßige Übertragungen den Fortschritt zu fördern". Damit war die Deutsche Reichspost die erste Fernmeldebehörde der Welt, die sich – unbeschwert von bürokratischen Bedenken – vorbehaltlos zum Fernsehen bekannte.

Am 31. August 1928 gab sie dem ungarischen Erfinder Denes v. Mihály, der Ende 1924 von Budapest in die Reichshauptstadt übergesiedelt war, die Chance, während der 5. Großen Deutschen Funkausstellung in Berlin seine Fernseheinrichtung auf der Sonderschau der Post dem Publikum vorzuführen. Obwohl Mihály nur Diapositivbilder mit 30 Zeilen und 10 Bildwechseln in der Sekunde übertragen konnte, machte sein Volks-Fernseher mit Nipkowscheibe das Fernsehen in Berlin mit einem Schlage populär.

Eine wesentlich bessere Fernsehanlage mit Weillerschem Spiegelrad zum Abtasten von Filmbildern und sogar lebenden Personen mit 96 Zeilen, die Professor August Karolus aus Leipzig zur selben Zeit auf dem Jubiläums-Ausstellungsstand von Telefunken vorführte, zeigte, welche Bildqualität sich bei hohem Aufwand erreichen ließ. Die Versuche befriedigten derart, daß die Reichspost vom 8. März 1929 an über den Mittelwellensender Berlin regelmäßig Fernseh-Filmsendungen mit 30zeiligem Bild ausstrahlen ließ.

Selbst dem englischen Erfinder John L. Baird gab die Post damals großzügig Gelegenheit, seine Fernseh-Apparatur im Berliner Rundfunk zu erproben, bevor noch die British Broadcasting Corporation sich zu einer Ausstrahlung der Bairdschen Bilder über den Londoner Sender hatte entschließen können. Im Anschluß an diese Vorführungen wurde, wiederum in Berlin, die *Fernseh AG* als Tochtergesellschaft der Baird Television Company, der Robert Bosch AG, der Radio AG D. S. Loewe und der Zeiß-Ikon AG gegründet. Die Fernseh GmbH ist heute noch die führende deutsche Herstellerfirma für hochwertige Fernseh-Studio-Einrichtungen. Fernseh AG, Telefunken und Reichspost wetteiferten damals miteinander und mit der amerikanischen Industrie in der Weiterentwicklung der Fernsehtechnik.

1930 trat in der Fernseh-Empfangstechnik eine gewisse Krise ein; das Publikum war die ewig gleichen, grob gerasterten und dunklen Testbilder leid. Die mechanischen Bildfeldzerleger mit ihrem geringen optischen Wirkungsgrad ließen keine nennenswerte Erhöhung der Zeilenzahl zu, so daß eine allgemeine Einführung des Fernsehens auf sich warten ließ, obwohl Mihály meinte: „Wo wären wir wohl hingekommen, wenn man seinerzeit die Anfänge des Eisenbahnverkehrs lahm gelegt hätte, nur weil die ersten Bahnen schmutzig und furchtbar unbequem waren . . .?" Selbst Bairds Vorführung eines 30zeiligen, aus 2100 Glühlampen bestehenden Großbildes auf der Bühne der *Berliner Scala* erregte kein allzu großes Aufsehen: das Bild erinnerte „lebhaft an die Anfänge der Kinematographie".

Schon 1929 hatte Professor Fritz Schröter, damals der Entwicklungschef Telefunkens, den Standpunkt vertreten, daß Fernseh-Empfänger mit mechanisch bewegten Teilen sich auf die Dauer nicht durchsetzen würden, daß die Zukunft vielmehr dem rein elektronischen Empfänger mit Braunscher Röhre gehören werde, wie ihn Professor Max Dieckmann in München schon 1906 in einem betriebsfähigen Modell für 20 Zeilen vorgeführt hatte. Da Schröter selbst im eigenen Hause für seine elektronischen Projekte wenig Gegenliebe fand, veranlaßte er den jungen Physiker Manfred von Ardenne, sich mit dem Problem der Wiedergabe hochzeiliger Bilder durch die Braunsche Röhre zu befassen, an dem in den USA zur gleichen Zeit Dr. Vladimir Zworykin arbeitete.

Wieder war es Berlin, wo Ardenne zusammen mit der Radio AG D. S. Loewe am 14. Dezember 1930 die ersten, verblüffend hellen 100zeiligen Bilder auf dem Fluoreszenzschirm einer Elektronenstrahlröhre zeigen konnte. Zwei Jahre später schrieb der Herausgeber der *Television News*, Hugo Gernsback, Deutschland sei das einzige Land in der Welt, wo die Elektronenstrahlröhre auf der Höhe sei.

Fernsehbilder hoher Auflösung verlangten einen Sender mit sehr hoher Trägerfrequenz: 1932 baute Telefunken für die Reichspost den ersten UKW-Sender mit einer Trägerleistung von 16 kW; die Antenne stand auf der Spitze des Berliner Funkturms. 1934 konnte die Post einen zweiten UKW-Sender für die Ton-Übertragung in Betrieb nehmen. Nach einem Vorschlag Dr. Siegmund Loewes wurden Bild- und Tonfrequenz so gewählt, daß die Empfänger mit einem einzigen Oszillator für Bild- und Ton-Empfang auskamen. Die Synchronisier-Impulse für Zeile und Bild wurden zum ersten Male durch Austasten des Bildträgers gewonnen.

Am 22. März 1935 konnte die Reichs-Rundfunkgesellschaft in Berlin den ersten öffentlichen Fernseh-Rundfunk der Welt eröffnen. Gesendet wurden zunächst nur Bilder von Filmen und Live-Aufnahmen einzelner Schauspieler. Zur Verfügung standen zwei Flying-spot-Filmabtaster und ein Personenabtaster mit Nipkow-Scheiben für 180 Zeilen. Zur Eröffnung der Leipziger Frühjahrsmesse verwirklichte die Reichspost am 1. März 1936 zwischen Berlin und Leipzig den ersten öffentlichen Fernseh-Sprechdienst mit 180zeiligen Bildern über ein Koaxial-Fernsehkabel; er wurde 1938 bis München ausgedehnt. Noch im selben Jahre konnten zum ersten Male Live-Aufnahmen von den 11. Olympischen Spielen in Berlin über den Fernseh-Sender auf 27 öffentliche Fernseh-Stuben und -Kinos in und um Berlin übertragen werden. Man arbeitete im Stadion mit zwei Ikonoskop-Kameras nach Zworykin und einer Kamera mit Bildsondenröhre nach Farnsworth. Außerdem standen noch zwei Übertragungswagen zur Verfügung, deren Kameras die Ereignisse zunächst auf Film aufnahmen. Der Film wurde unmittelbar nach der Belichtung im Wagen entwickelt, getrocknet und nach etwa einer Minute von einem ebenfalls im Wagen eingebauten Nipkowscheiben-Filmgeber abgetastet: über ein Kabel gelangten die Bildsignale zum Sender.

Die mit den elektronischen Kameras erzielten Erfolge veranlaßten die Reichspost, im folgenden Jahre am Reichskanzlerplatz in Berlin, da, wo heute das Studio des Senders Freies Berlin steht, einen neuen Sender und ein großes Studio für Bilder nach der letzten und damals endgültigen Norm: 441 Zeilen bei 25 Bildwechseln in der Sekunde mit Zeilensprung zu bauen. Es konnte 1938 eröffnet werden. Ein Jahr später entstand in Berlin als Gemeinschaftsarbeit zwischen der Fernseh-Industrie und der Reichspost der *deutsche Einheits-Empfänger* für 650 RM. Bis zur Zerstörung des Fernsehsenders Berlin im November 1943 übertrug die Reichspost aus dem Studio am Reichskanzlerplatz allabendlich ein von der Reichs-Rundfunkgesellschaft, dem *Fernsehsender Paul Nipkow*, gestaltetes, oftmals hervorragendes Programm für die Berliner Lazarette.

Kaum hatte nach dem zweiten Weltkriege der Nordwestdeutsche Rundfunk in Hamburg und Köln mit einem Fernseh-Versuchsbetrieb begonnen, da errichtete auch die Bundespost in Berlin wieder einen Fernseh-Sender und ein kleines Studio für Fernseh-Übertragungsversuche. Von 1951 an stellte sie es dem NWDR Berlin und später – bis 1955 – dem SFB für seine Programm-Gestaltung zur Verfügung.

Fernsehen in Berlin: es war und ist gekennzeichnet durch die Devise, die in Riesenlettern über dem zweiten Berliner Fernseh-Studio am Reichskanzlerplatz stand: „In diesem Betriebe *geht* grundsätzlich *alles!*"

DR. H. CARL

Atome als Verstärker für Mikrowellen und Licht

Maser und Laser, diese beiden Abkürzungen für zwei neuartige Oszillator- und Verstärker-Anordnungen, tauchen jetzt oft in der Fachliteratur auf. Der folgende Aufsatz behandelt die Grundlagen hierfür.

Vor mehr als 60 Jahren entdeckte Max Planck das nach ihm benannte Wirkungsquantum. Vor etwa einem halben Jahrhundert erdachte Niels Bohr mit dessen Hilfe das erste Atommodell, dessen wesentliche Züge noch heute die Vorstellungen der Physik vom Aufbau der Atome und ihrer Elektronenhülle bestimmen.

Die Bohrsche Theorie, von höchster Wichtigkeit für das Verständnis vieler physikalischer und chemischer Vorgänge, hatte für die Technik und insbesondere für die Nachrichtentechnik damals keine unmittelbare Bedeutung. Die Nachrichtentechnik interessierte sich nur für das freie Elektron. im Leitungsdraht oder in der Elektronenröhre, wo es von der Glühkatode in praktisch unerschöpflicher Menge abgegeben wird. Erst die Entwicklung der Halbleiterphysik, die vor etwa 20 Jahren einsetzte und als eines ihrer wichtigsten Ergebnisse den Transistor hervorbrachte, führte zu einer engeren Verbindung von Nachrichtentechnik und Atomtheorie. Ohne genaue Kenntnis des atomaren Aufbaues der Materie wäre es z. B. nie möglich gewesen, eine Kombination verschiedener dünner Materieschichten zur Verstärkung elektromagnetischer Schwingungen zu veranlassen und dieses Verhalten ziemlich genau vorauszusagen. Neben dem Transistor verdankt die Nachrichtentechnik dieser Entwicklung die hochempfindlichen Mischdioden, die bei fast allen Mikrowellenempfängern für Radar und Richtfunk unentbehrlich sind, und auch die Esaki-Diode, die sich seit kurzem als neues vielseitiges Schaltelement für Verstärker sowie als Oszillator für kürzeste Wellen bis zu Längen von wenigen Millimetern einzuführen beginnt.

Mit den modernen Dioden, besonders bei ihrer Anwendung in den sogenannten *parametrischen Verstärkern*, ist es gelungen, die Rauschzahl von Empfängern bei Frequenzen zwischen 1000 und 10 000 MHz von früher etwa 20 kT_0 (13 dB) auf 10 kT_0 (10 dB) zu bringen und mit parametrischen Verstärkern 1,5...2 kT_0 (2...3 dB) zu erreichen. Durch eine derartige Verbesserung der Empfängerempfindlichkeit kann entweder teuere Sendeleistung eingespart oder die Reichweite eines Nachrichtensystems erhöht werden. Bei Radarsystemen verkürzt andererseits jede Erhöhung der Reichweite die Auswertezeit.

Für viele Zwecke sind jedoch diese bedeutenden Fortschritte nicht ausreichend. Auch ein Empfängerrauschen von nur 2 kT_0 oder $2 \cdot 10^{-18}$ W in einem 3 kHz breiten Nachrichtenkanal kann noch sehr störend sein.

Flugkörper, die Hunderttausende oder Millionen Kilometer weit in den Weltraum vordringen, können nur Sender begrenzter Leistung mitführen; deshalb braucht man höchstempfindliche Empfänger zum Aufnehmen der ausgesandten Signale. Die Stärke der elektromagnetischen Strahlung aus dem Weltraum, deren Erforschung für die Kenntnis vom Aufbau des Universums unentbehrlich ist, läßt sich von der Erde aus überhaupt nicht beeinflussen. Nachrichtensatelliten schließlich, die dem Fernsprechverkehr zwischen den Kontinenten dienen sollen, müssen mit Empfängern fast idealer Empfindlichkeit zusammenarbeiten, wenn eine technisch brauchbare Lösung mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand erreicht werden soll.

Bei der Suche nach neuen Möglichkeiten, rauschärmere Verstärker zu bauen, begannen vor einigen Jahren zuerst Professoren verschiedener amerikanischer Universitäten zu untersuchen, wie weit die Eigenschaften der Atome, angenähert beschrieben durch das Bohrsche Atommodell, für solche Zwecke auszunutzen sind.

Jedes Atom besteht aus einem Kern, der von einer Anzahl von Elektronen auf Ellipsenbahnen umkreist wird, wie die Sonne von den Planeten. Dieses Bild ist zwar nicht völlig korrekt und darf nicht wörtlich genommen werden, genügt aber für die hier interessierenden Erscheinungen. Die Zahl der Elektronen und ihre Bahnen, also die Elektronenhülle, bestimmt die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Atoms. Der Kern, dessen Spaltung oder Verschmelzung die Welt in so große Unruhe versetzt, spielt dabei keine entscheidende Rolle.

Im Ruhezustand des Atoms hat jedes Elektron (eins beim Wasserstoff und zweiundneunzig beim Uran) eine feste Bahn und eine Anzahl fester Bewegungsparameter, die *Quantenzahlen*, die es von jedem anderen Elektron desselben Atoms eindeutig unterscheiden. Bahn und Bewegungsparameter sind jedoch nicht unveränderlich. Durch Zuführen von Energie kann ein Elektron auf eine größere Bahn gehoben oder in einen anderen Bewegungszustand gebracht werden, der gleichfalls durch eindeutige Parameter bestimmt ist. Diese Übergänge sind nicht stetig, sondern sprunghaft. Der Energieunterschied zwischen den einzelnen Zuständen wird durch

$$E = h\nu$$

beschrieben, wobei h das Plancksche Wirkungsquantum und ν in der Schreibweise der Physik eine Frequenz ist, jene Frequenz, die das Atom als eindeutige Spektrallinie oder elektromagnetische Welle aussendet, wenn ein durch Energiezufuhr angeregtes Elektron in seinen Ruhezustand zurückfällt. Die Zahl der möglichen Anregungszustände eines Elektrons ist im allgemeinen größer als 1. Es gibt also eine Reihe von möglichen Energie-Niveaus und dementsprechend möglicher Frequenzen oder Spektrallinien, die ein Atom aussenden kann. Diese Frequenzen liegen durchaus nicht alle im Gebiet des sichtbaren Lichts, sondern genau so im Gebiet der Zentimeter- und Dezimeter-Wellen. Eines der bekanntesten Beispiele ist die 21-cm-Linie des Wasserstoffs, deren Entdeckung in der Weltraumstrahlung das große Gebiet der Radioastronomie eröffnet und zu wichtigen neuen Erkenntnissen über die Struktur des Universums geführt hat.

Da die Frequenz, die ein Atom bei Übergang eines Elektrons in eine tiefere Bahn aussendet, weit genauer und stabiler ist als alle Frequenzen, die sich mit Quarzen erzeugen lassen, war die erste Anwendung dieser Erscheinung der Bau eines Frequenz- und Zeitstandards. Um die kontinuierliche Emission einer bestimmten Frequenz zu erzwingen, muß eine Anzahl von Atomen durch Energiezuführung in einen angeregten Zustand versetzt werden, der nur kurz andauert und dann unter Aussenden der gewünschen Frequenz in den Ruhezustand zurückgeht. In den USA hat man diesem Vorgang die Bezeichnung *Microwave amplification by stimulated emission of radiation* gegeben. Das heißt auf deutsch: *Mikrowellenverstärkung durch Anregung von Strahlungsemission.* Aus den Anfangsbuchstaben der amerikanischen Bezeichnung wurde die Abkürzung *Maser* geprägt.

Die auf diesem Prinzip aufgebaute *Atomuhr* arbeitet mit gasförmigem Ammoniak (NH_4), dessen Moleküle zwei diskreter Energiezustände fähig sind; die Übergangsfrequenz beträgt 24 GHz (1,25 cm Wellenlänge). Im Normalfalle sind im gasförmigen Ammoniak Moleküle der beiden Energiestufen in fast gleicher Anzahl vorhanden. Eine Verstärkung oder eine Emission der 24-GHz-Frequenz ist möglich, wenn die Zahl der Moleküle mit höherer Energie überwiegt. Das läßt sich erreichen, indem das Ammoniakgas durch ein inhomogenes elektrisches Feld geschickt wird, das die Moleküle niederer Energie sozusagen aussortiert. In den anschließenden 24-GHz-Resonanzkreis gelangt dann ein Überschuß von Molekülen hohen Energie-Niveaus. Diese gespeicherte Energie wird durch Anstoß eines 24-GHz-Signals freigesetzt und damit eine Verstärkung bewirkt.

MASER und LASER

Der mit einem Gas arbeitende Maser verstärkt jedoch nur eine einzige Frequenz mit sehr geringer Bandbreite; diese Eigenschaft gibt ihm aber die Stabilität, die für ein Frequenz- oder Zeitnormal nötig ist. Für die Verstärkung von Signalen, die dem Nachrichtenverkehr dienen und die häufig eine Bandbreite von einigen Megahertz haben, ist diese Schmalbandigkeit jedoch unerwünscht. Die Forderung nach Breitbandigkeit scheint auf den ersten Blick der starren Ordnung eines Atoms und seiner durch die Quantenzahlen fixierten Zustände zu widersprechen. Die Starrheit gilt aber nur für ein Gas, in dem die Moleküle sich verhältnismäßig unabhängig bewegen und nur mechanische, aber keine elektrische Energie untereinander austauschen.

In einem Kristall, in dem Atome und Moleküle fast starr miteinander verbunden sind, unterliegt das Atom oder Molekül nicht vernachlässigbaren Zusatzkräften von den Nachbaratomen im Kristallgitter, die sein Verhalten und damit auch seine Energieniveaus und Emissionsfrequenzen beeinflussen. Da jeder – auch der mit größter Sorgfalt künstlich hergestellte – Kristall kleine Unregelmäßigkeiten im Aufbau besitzt, sind die wechselseitigen Kräfte von Gitterpunkt zu Gitterpunkt ein wenig verschieden und damit auch die Emissionsfrequenzen der einzelnen Atome, das heißt: von einem Festkörper-Maser ist relativ breitbandiges Verhalten zu erwarten.

Als geeignetes Material hat sich – unter anderen Möglichkeiten – der *Rubin* gezeigt, den man seit etwa fünfundzwanzig Jahren synthetisch in fast beliebigen Größen herstellen kann. Ein Rubin besteht überwiegend aus Aluminiumoxyd (Al_2O_3), auch Korund genannt, mit Beimischungen von Chrom, die ihm die rote Farbe verleihen. Der Chromanteil beträgt etwa 0,05 %. Das Chrom ist im Zustand eines dreifachpositiven Ions in das Kristallgitter des Rubins eingebaut. Das Chromatom hat also drei seiner regulären Elektronen verloren, die jedoch durch drei andere Elektronen ersetzt sind, die aus der Elektronenhülle des Aluminiums bzw. des Sauerstoffs stammen. Während die regulären Elektronen des Chroms Quantenzahlen und damit auch magnetische Momente haben, die durch andere Elektronen so ergänzt werden, daß das neutrale vollständige Chromatom kein äußeres magnetisches Feld besitzt, zeigt das im Al_2O_3 eingebaute Chrom magnetische Eigenschaften, die sich durch ein äußeres Magnetfeld beeinflussen lassen. Wie die Bahnenergie des Elektrons ist auch seine magnetische Energie nur gewisser diskreter Zustände fähig. Bei den Fremdelektronen des Chroms sind es vier mögliche Energie-Niveaus, die man sich als vier mögliche Richtungen des Magnetfeldes der Atome denken kann. Bildlich darf man sich das jedoch nicht vorstellen, denn es gibt keine Möglichkeit, sich vom Zustand eines Atoms oder Elektrons ein echtes Bild zu machen. Wirklich sind nur die elektrischen und magnetischen Felder, die damit verbundenen Energien und die Frequenzen, die bei Energieänderungen ausgestrahlt werden.

Befinden sich Elektronen auf einem erhöhten Energie-Niveau, dessen genaue Größe sich durch das äußere Magnetfeld einstellen läßt *(Bild 1)*, so brauchen sie nur einen geringen Anstoß, um wieder auf die unterste Energiestufe zurückzufallen. Dieser Anstoß wird durch das zu verstärkende Signal gegeben, das sich allerdings nur dann verstärken läßt, wenn das Atom genügend Elektronen erhöhter Energie enthält. Das läßt sich durch dauernde Zuführung von passend gewählter Energie erreichen. Beim Rubin, der eine Frequenz von 6 GHz = 6000 MHz verstärken soll, muß man den Übergang zwischen den Energie-Niveaus 2 und 1 benützen. Um Elektronen genügender Anzahl auf das Niveau 2 zu bringen, hebt man sie zuerst mit Hilfe eines zusätzlichen Oszillators von 18 000 MHz = 18 GHz auf das Niveau 3, von wo sie automatisch auf Niveau 2 zurückfallen und dort auch bleiben, bis sie von der Signalfrequenz mit 6 GHz angestoßen werden, vorausgesetzt, daß man den automatischen Übergang nach 1 durch starkes Kühlen des Rubins auf etwa Heliumtemperatur (ungefähr –270° C oder in absoluten Temperaturen ausgedrückt 3° Kelvin) verhindert oder verzögert.

Ein 10 cm langer Rubin enthält etwa 10^{22} Atome. Eines von 5000 ist ein Chromatom; das sind im ganzen $2 \cdot 10^{18}$ Chromatome, die Energie speichern und zur Verstärkung herangezogen werden können. Das einfallende schwache 6-GHz-Signal (es wirkt auf das Atom nicht wie eine Welle, sondern in seiner anderen Erscheinungsform als Photon, also als Korpuskel) bringt das durch die Kühlung mühsam aufrechterhaltene Gleichgewicht im Niveau 2 so stark durcheinander, daß ein einzelnes Photon, das nur eine Energie von $4 \cdot 10^{-24}$ Wattsekunden mitbringt, rund tausend andere Photonen auslöst, die – nun wieder als Wellen betrachtet – die Intensität der ursprünglichen Welle auf das Tausendfache verstärken und zwar in einem Band von

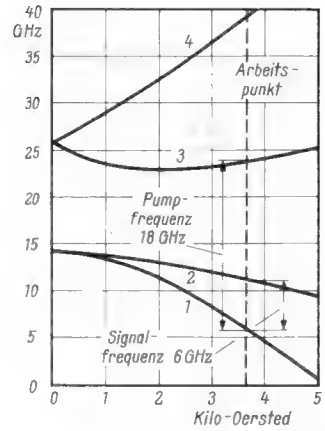


Bild 1. Relative Energie-Niveaus eines Rubins in Abhängigkeit vom Magnetfeld senkrecht zur Symmetrieachse des Kristalls

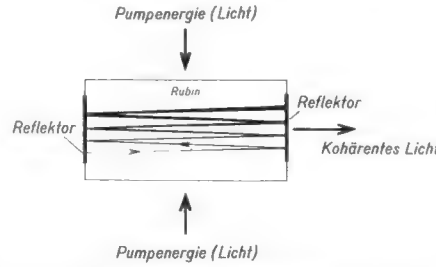


Bild 2. Schema eines Lichtoszillators mit Rückkopplung durch Reflexion

20...25 MHz Breite, da der Kristall geringfügig inhomogen ist.

In der praktischen Ausführung wird der Rubin in einen Hohlleiter eingebaut, dem eine Signal- und eine Pump-Frequenz zugeführt werden, die völlig unabhängig voneinander sind, da der Übergang 1 nach 3 und der Übergang 2 nach 1 ganz verschiedenen Frequenzen zugeordnet sind. Um die einfallende Energie wirksam an den Rubin anzukoppeln, muß ihre Ausbreitungsgeschwindigkeit stark herabgesetzt werden, was sich durch den Einbau von einer Art Kamm in den Hohlleiter erreichen läßt, der außerdem so ausgebildet wird, daß sich die verstärkte Energie wie bei einer Wanderfeldröhre nur in einer Richtung im Hohlleiter ausbreitet. Außen um den Hohlleiter wird das magnetische Feld gelegt, und das ganze Gebilde wird in die mit flüssigem Helium betriebene Kühlkammer eingebaut.

Die Rauschzahl F, die man auf diese Weise erreicht hat, beträgt 1,037 kT_0 oder 0,16 dB, der theoretische Idealwert von 1 kT_0 ist also nahezu erreicht. Verglichen mit einer Rauschzahl von 3 dB bei einem parametrischen Verstärker scheint allerdings der Fortschritt nicht sehr bedeutsam, wenn man nicht bedenkt, daß die Definition der Rauschzahl auf eine Antenne von Raumtemperatur, also rund 300° K, bezogen ist und die tatsächliche Rauschzahl F_{eff} eines Systems

$$F_{eff} = F - 1 + \frac{T_a}{T_0}$$

beträgt (T_a = wirkliche Antennentemperatur, T_0 = 300° K).

Bei 6000 MHz lassen sich mit stark bündelnden Richtantennen, die nur wenig äußere Störungen aufnehmen, Antennentemperaturen von 100° K erreichen. Mit F = 1,037 wird dann

$$F_{eff} = 0{,}037 + 0{,}333 = 0{,}37$$

während bei F = 3, die wirksame Rauschzahl F_{eff} = 2,33 wird. Die tatsächliche Verbesserung beträgt also 8 dB. Bei gewissen radioastronomischen Beobachtungen kann man sogar mit Antennentemperaturen von 50° K rechnen und mit dem Maser eine zehnfach höhere Empfindlichkeit als mit einem parametrischen Verstärker erzielen; damit sind Signale zu verarbeiten, die bisher überhaupt nicht zu erfassen waren. Aber nicht allein in der Radioastronomie, auch in der Nachrichtentechnik, besonders bei Weitverkehrsverbindungen über Satelliten, ist die Verwendung von Maser-Verstärkern von größter Bedeutung. Sie sind trotz des Aufwandes für das Kühlsystem gerechtfertigt, das ihre Verwendung bei konventionellen Anlagen, wie den kommerziellen Richtfunkverbindungen, vorläufig ausschließt.

Das Atom kann jedoch mehr als Frequenzen von einigen Tausend Megahertz verstärken. Seine Eigenschaft, bei Anregung monochromatische Lichtwellen zu emittieren, ist bereits viel länger bekannt als die Emission von Zentimeter- und Dezimeter-Wellen. Diese Lichtwellen sind jedoch im allgemeinen nicht gleichphasig, da jedes Atom als unabhängiger Generator arbeitet, während bei elektromagnetischen Wellen, die mit einem Röhrengenerator erzeugt werden, die gesamte Energie nicht nur dieselbe Frequenz, sondern auch dieselbe Phase hat. Diese Kohärenz ist aber für Zwecke der Nachrichtenübertragung wesentlich. Röhrengeneratoren mit diesen Eigenschaften lassen sich zwar heutzutage bereits für Frequenzen bis zu etwa 100 000 MHz bauen (3-mm-Wellen). Die höheren Frequenzen der Wärme- und Licht-Wellen lassen sich auf diese Weise aber bisher nicht herstellen. Nach dem Erfolg des Maser-Prinzips bei längeren Wellen stellte man sich die Frage, ob es möglich ist, die Emission der Atome auch im Gebiet der Licht- und Wärme-Wellen zu synchronisieren.

Gedanklich ist dies mit einer überraschend einfachen Vorrichtung möglich: Ein geeignetes Material, das Quantenübergänge bei der gewünschten Frequenz besitzt (zum Beispiel ein Rubin-Einkristall), wird zu einem Stäbchen von etwa anderthalb Zentimeter Länge bei einem halben Zentimeter Dicke zugeschnitten. Die Enden werden mit höchster Präzision eben und planparallel geschliffen und mit einer teils reflektierenden, teils durchlässigen Schicht – etwa Silber – bedeckt. Bringt man die Atome dieses Stäbchens durch eine äußere Energiequelle – also mit der Pumpleistung – in einen angeregten Zustand, so fallen sie nach kurzer Zeit unter Aussenden von allen möglichen inkohärenten Frequenzen in ihren Ruhezustand zurück. Einige Wellen jedoch, die längs der Achse des Kristalls laufen, treffen auf die reflektierenden Endflächen und laufen wieder zurück. Sie lösen auf dem Rückweg in den angeregten Atomen, die sie durchqueren, weitere Wellen derselben Frequenz und auch Phase aus, so daß ein sich verstärkender Wellenzug entsteht, der von der gegenüberliegenden Silberschicht teils durchgelassen, teils zurückgeworfen wird und sich bei fortlaufender Zuführung von Pumpenergie weiter verstärkt *(Bild 2)*. Bei richtigem Abstand der reflektierenden Wände entsteht eine stehende Welle, die bei ausreichender Pumpleistung Energie durch die durchlässigen Wände nach außen abgeben kann.

Die auf diese Weise entstehenden Wellen sind außerordentlich stark gebündelt, da nur die Energie, die genau längs der Kristallachse läuft, eine Aussicht auf Reflexion an den Enden und damit auf Verstärkung hat. Experimente haben die Voraussagen bestätigt. Mit einem auf Bruchteile einer Wellenlänge genau geschliffenen und an den Enden versilberten Rubin hat man zu-

Gegenwärtige Empfangsverhältnisse auf den Frequenzbändern

Die Lage in den einzelnen Frequenzbändern charakterisiert am besten eine Betrachtung der Verhältnisse im Mittelwellenbereich unseres Rundfunkempfängers. Er ist für den Empfang von Frequenzen zwischen 535 und 1605 kHz geeignet. Zur Übertragung eines Programmes mit guter Qualität, die jedoch keinesfalls Hi-Fi-Wünschen entspricht, wird in der üblichen Technik jedem Sender eine Bandbreite von 9 kHz zugebilligt. Teilt man den gegebenen Frequenzbereich in solche Abschnitte auf, dann können insgesamt 119 Sender untergebracht werden. Die Praxis sieht dagegen besonders in den Abendstunden weit anders aus. Die Frequenzen sind mehrfach besetzt und auf jedem normalen Empfänger sind viele Stellen der Skala zu finden, wo drei und mehr Programme gleichzeitig empfangen werden. Guten Empfang liefern nur unempfindliche Geräte, die nur den stark einfallenden Bezirkssender aufnehmen. Dem Rundfunkhörer bleibt nichts anderes über, als durch Abschalten der Antenne sein Gerät unempfindlich zu machen und auf Weitempfang zu verzichten.

Aufgaben und Wege der Weitverkehrtechnik

In der kommerziellen Weitverkehrtechnik müssen jedoch andere Mittel zum Ziel führen. Dazu bieten sich mehrere Wege an. Wenn die verschiedenen Sender zu eng aneinandergerückt sind, kann dem einzelnen nur geringere Bandbreite zugebilligt werden, das bedeutet Beschränkung des Nachrichteninhaltes auf das Wesentliche. Für Presse- und Informationsdienste ist z. B. der Klang der Stimme des Kommentators völlig uninteressant. Man kann sich auch mit dem Übertragen von Fernschreiben begnügen. Dabei wird im Funk dem Trenn- und dem Zeichenschritt des Fernschreibers jeweils eine andere Funkfrequenz zugeordnet. Diese beiden Frequenzen liegen im KW-Bereich oft nur 400 Hz auseinander. Die notwendige Bandbreite ist dementsprechend ganz beträchtlich geringer als beim Rundfunk.

Atome als Verstärker

Schluß von Seite 434

erst vor etwa einem Jahr in den Bell-Laboratorien monochromatisches und phasenkohärentes Licht erzeugt. Es wurde in einem Winkel von nur einem Zehntelgrad abgestrahlt und war noch über eine Entfernung von 40 km sichtbar. Als Pumpgenerator diente eine Blitzlichtlampe, die die offenen Seiten des Rubins anstrahlte und deren Tastung die Modulation lieferte. In Analogie zum „Maser" nennt man diesen Generator in Amerika „Laser" *(Light amplification by stimulated emission of radiation)*. Noch handelt es sich hierbei um Versuche, deren spezielle Anwendung nicht abzusehen ist. Sie zeigen aber deutlich die raschen Fortschritte der Festkörperphysik und ihre wachsende Bedeutung für die Nachrichtentechnik, die jetzt als unentbehrliches Werkzeug benutzt, was vor fünfzig Jahren grundsätzliche Erkenntnisse der modernen Physik waren.

Literatur

De Grasse, Schulz-Dubois, Scovil: The Three Level-Solid State Travelling Wave Maser. The Bell System Technical Journal 38 (1959) 2, S. 305 ff.

M. Brotherton: Amplifying with Atoms. Bell Laboratories Record, May 1960, S. 163 ff.

Schawlow, A. L.: Infrared and optical Masers. Bell Laboratories Record, Nov. 1960, S. 403 ff.

RAIMUND ZIMMERMANN, Telefunken, Ulm **Kommerzielle Technik**

Weitverkehr-Empfangstechnik

Eine Nachrichtenverbindung darf nicht unterbrochen werden. Man sichert sich dagegen durch Mehrfach-Empfang. Ein Automatik wählt dabei stets die Verbindung mit den günstigsten Übertragungsbedingungen aus.

In der einfachen Übertragungstechnik liegen neben dem hochfrequenten Träger die beiden Seitenbänder mit dem Nachrichteninhalt. Da beide die gleiche Nachricht enthalten, kann man auf eines verzichten (Einseitenband-Sendungen) oder im zweiten Seitenband eine weitere Nachricht übertragen. Sind die vorhandenen Frequenzbereiche voll ausgenutzt, so müssen neue Bänder erschlossen werden. Die Kurzwelle, einst wegen ihrer Schwunderscheinungen als unbrauchbar angesehen, ist heute zu einem wesentlichen Faktor der Nachrichtenübertragung geworden, seitdem man gelernt hat, durch *Diversity*-Schaltungen die Zeiten ohne Empfang so zu verkürzen, daß sie den Nachrichtenfluß nicht mehr stören können. Störer im eigenen oder direkt benachbarten Kanal, die im Empfänger nicht mehr ausgefiltert werden können, werden durch Richtantennen, die oft beträchtliche Abmessungen haben, so weit ausgeblendet, daß sie den Empfang nicht mehr beeinflussen.

Der technische Aufwand zur Lösung der gestellten Aufgaben geht selbstverständlich weit über den Rahmen dessen hinaus, was einem Rundfunkhörer zugemutet werden kann und bleibt daher Großempfangsstationen vorbehalten.

Empfangsverbesserungen durch gesteigerte Empfängerqualität

Die ersten Maßnahmen zur Empfangsverbesserung wird man naturgemäß im Empfänger selbst treffen. Zum Unterdrücken einer nur wenige hundert Hertz neben der Empfangsfrequenz liegenden Störfrequenz sind Filter mit steilen Flanken notwendig. Dämpfungen von mehr als 60 dB pro kHz entsprechen dem Stand der Technik. Selbstverständlich müssen die Filter so ausgelegt sein, daß sie auf die verschiedenen Bandbreiten der einzelnen Modulationsarten umgeschaltet werden können. Als Beispiel seien die Zf-Durchlaßkurven des Telefunken-Empfängers E 104 in *Bild 1* gezeigt.

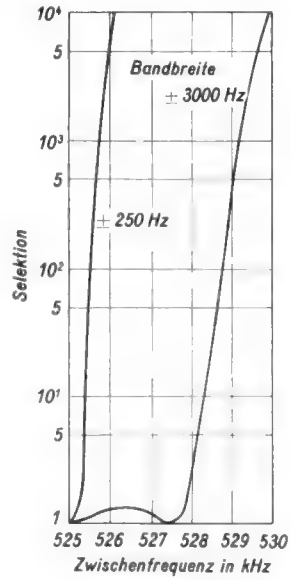


Bild 1. Umschaltbare Selektionskurven großer Flankensteilheit beim Telefunken-Empfänger E 104

Doch hilft die beste Selektion wenig, wenn nicht durch elektrische Spreizung des Empfangsbereiches und eine einwandfreie, ohne toten Gang arbeitende Mechanik sichergestellt wird, daß der gewünschte Sender genau abgestimmt werden kann. Bei einem guten kommerziellen Empfänger darf die wirkliche Empfangsfrequenz von der an der Skala richtig abgelesenen nicht mehr als 1000 Hz abweichen. Um das Ablesen zu erleichtern, sind oft Lupen oder ein Nonius in den verschiedensten Ausführungen eingebaut.

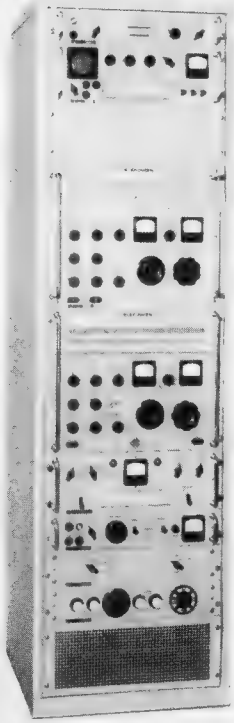
Neben sicherer Einstellbarkeit muß von einem guten Empfänger auch erwartet werden, daß diese Einstellung konstant bleibt und sich nicht durch äußere Einflüsse ändert. Man unternimmt in der Industrie große Anstrengungen, das sogenannte *Laufen* der Abstimmfrequenz des Empfängers infolge von Temperatureinflüssen und Netzspannungsschwankungen zu verkleinern. Die erste Schwierigkeit bekämpft man durch Wahl von Bauelementen mit gegenläufigen Temperaturkoeffizienten oder durch Einkapseln der frequenzbestimmenden Baugruppen in Thermostaten. Damit kann eine Konstanz von mehr als 10^{-6} erreicht werden. Der zweiten Aufgabe rückt man mit aufwendigen Stabilisierungsmaßnahmen zu Leibe. Elektronische und magnetische Spannungskonstanthalter ermöglichen den Betrieb der Geräte an Netzen, deren Spannung zwischen 80 und 260 V schwanken darf.

Da die Geräte in kommerziellen Anlagen meistens ununterbrochen in Betrieb bleiben, stehen neben den Bedingungen an die technischen Eigenschaften der Empfänger auch die Forderungen nach langer Lebensdauer. Praktisch löst man diese Aufgaben durch großzügige Dimensionierung der einzelnen Bauelemente einschließlich der Röhren und den Betrieb der Geräte an stabilisierten Netzspannungen. Alterserscheinungen werden durch künstliches Altern der Bauteile vor der Verwendung im Empfänger weitgehend bekämpft. Mit allen diesen Maßnahmen wird erreicht, daß eine einmal eingestellte Empfangsfrequenz sich bei Änderung der Netzspannung um ± 10 % weniger als 60 Hz bei Temperaturschwankungen nur etwa um 80 Hz/Grad ändert.

Bei höheren Anforderungen wird man den Empfänger in einem klimatisierten Raum betreiben und durch automatische Scharfabstimmung mit mechanischen oder elektronischen Hilfsmitteln die Frequenzkonstanz um mehr als eine Zehnerpotenz verbessern.

Mit den geschilderten Maßnahmen wird sichergestellt, daß ein gewünschter Sender aus der Vielzahl der angebotenen Signale einwandfrei aufgefunden, trennscharf herausgefiltert und stabil empfangen werden kann. Doch hilft der beste Empfänger nichts, wenn es Zeiten gibt, zu denen kein genügend großes Signal an der Antenne zur Verfügung steht.

Der Gedanke liegt nahe, durch höhere Verstärkung auch kleinste Signale noch gut hörbar zu machen. Leider ist dieser Entwicklung eine physikalische Grenze gesetzt.



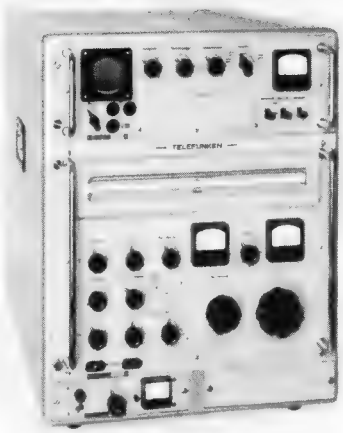


Bild 3. Bei der Antennen-Diversity-Empfangsanlage ESt 104a von Telefunken ist nur ein Empfänger (unten) und ein Ablösegerät (oben) erforderlich

Links: Bild 2. Kurzwellen-Weitverkehr-Empfangsanlage ESt 104; Bestückung von oben nach unten: Abhörverstärker Fernschreiber - Tastgerät, Empfänger E 104, Empfänger E 104 Ablösegerät, Doppelstromgerät, Leitungsschiene, Netzschiene

Das Wandern der Elektronen in einem Leiter macht sich bei genügend hoher Verstärkung durch unangenehmes Rauschen im Lautsprecher des Empfängers bemerkbar. Eine weitere Verstärkung wird damit sinnlos. Da der Empfängereingang jedoch nicht mit einem Widerstand abgeschlossen ist, rauscht er normalerweise etwas stärker. Als Definition der Empfindlichkeit gibt man daher an, um wieviel mehr ein Empfänger rauscht als ein Widerstand bei gleicher Temperatur und Bandbreite. Bei einem guten kommerziellen Empfänger liegt die Empfindlichkeit bei 5...10 kT_0.

Überbrücken der Zeiten ohne Signalspannung durch Diversity-Schaltungen[1])

Die speziellen Eigenschaften der Kurzwelle, nämlich ihre Reflexionen an der Ionosphäre, die ihre große Reichweite ermöglichen, sind aber zugleich auch die Ursache für die bekannte Schwunderscheinung. Sie entsteht durch die Überlagerung mehrerer Wellenzüge, die auf verschiedenen Wegen vom Sender zum Empfänger gelangt sind. Es kann sich dabei um die Überlagerung der Bodenwelle mit der Raumwelle oder von zwei Raumwellen handeln, die über eine unterschiedliche Zahl von Reflexionen zur Empfangsantenne laufen. In Zeiten, in denen die Summe der ankommenden Wellenzüge nach Amplitude und Phase zu Null wird, kann auch die beste Antenne kein Signal mehr liefern. Da der Schwund jedoch durch Laufzeitunterschiede entsteht, können durch Ändern der einzelnen Komponenten Lösungen gefunden werden, den Empfang zu verbessern. Ist der Laufzeitunterschied bei einer Frequenz zu einem bestimmten Zeitpunkt gerade eine halbe Wellenlänge, so wird auf einer anderen Frequenz Empfang möglich sein. Durch Benutzung zweier verschiedener Frequenzen für die gleiche Nachricht steht immer eine mit gutem Signal zur Verfügung, die zur Übertragung benutzt wird *(Frequenz-Diversity)*.

Der Laufzeitunterschied ist ferner durch den gegenseitigen Abstand zwischen Empfangs- und Sendeantenne gegeben. Stellt man im Abstand von einigen Wellenlängen neben oder hinter der Empfangsantenne eine weitere auf, so herrscht dort eine gänzlich andere Wegedifferenz. Während eine Antenne keinen Empfang hat, kann an der zweiten eine sehr große Feldstärke stehen. Die Zusammenschaltung der beiden Antennen ist bekannt unter dem Namen *Raum-Diversity*.

In der Praxis schwingt die ankommende Welle meist in mehreren Polarisationsebenen. Eine Auslöschung der verschiedenen Wellenzüge erfolgt zu einem bestimmten Zeitpunkt meist nur in einer Ebene, so daß mit Antennen für verschiedene Polarisationsrichtungen oft wesentliche Empfangsverbesserungen erzielt werden können. Zu dieser Lösung, dem *Polarisations-Diversity*, wird man meist dann greifen, wenn zu wenig Gelände zum Aufstellen von mehreren Antennen für Raum-Diversity-Empfang zur Verfügung steht.

Praktisch schaltet man bei *Empfänger-Diversity-Schaltungen* an jede Antenne einen Empfänger an. Mit Hilfe einer dafür vorgesehenen Regelspannung kann der Empfänger mit schlechterem Signalabstand gesperrt und die bessere Nachricht des anderen Empfängers ausgewertet werden. Als Beispiel einer nach dem Empfänger-Diversity-Verfahren arbeitenden Anlage ist in *Bild 2* die Weitverkehrsanlage ESt 104 von Telefunken gezeigt. Man erkennt die beiden Empfänger mit den breiten Linearskalen und darunter das *Ablösegerät*, das die Nachricht mit besserem Störabstand weiterschaltet. Oberhalb der beiden Empfänger ist ein Tastgerät in das Gestell eingesetzt, das die ankommenden getasteten Signale in Gleichstrom zum direkten Anschluß einer Fernschreibmaschine umsetzt. Für die Ablöseschaltung ist es unerheblich, ob die Anlage in Raum-, Frequenz-, oder Polarisations-Diversity-Schaltung betrieben wird. Einen Vorteil bedeutet es, daß bei guten Empfangsverhältnissen zwei getrennte Anlagen zur Verfügung stehen. Bei Diversity-Empfang benötigt man allerdings stets einen zusätzlichen Empfänger, der an der Nachrichtenübertragung unbeteiligt ist.

Bei dem von Telefunken entwickelten *Antennen-Diversity*-Verfahren, mit dem die gleichen Ergebnisse erzielt werden können, wird nur *ein Empfänger* für mehrere Antennen benötigt. Zwar kann mit dieser Schaltung kein Frequenz-Diversity-Betrieb durchgeführt werden, jedoch sind stets die beiden anderen wichtigen Verfahren möglich. Mit nur einem Empfänger können die verschiedenen Antennensignale selbstverständlich nicht mehr miteinander verglichen und das beste ausgewählt werden. Über das Antennen-Diversity-Ablösegerät ist stets eine der Antennen zum Empfänger durchgeschaltet. Sobald das Signal unter eine bestimmte einstellbare Schwelle absinkt, wird selbsttätig auf die nächste Antenne weitergeschaltet. Hat auch diese Antenne ein zu schlechtes Signal, wird sofort auf die dritte Antenne weitergeschaltet, sofern diese angeschlossen ist. Eine Wartezeit von 1,5 msec für den Empfang an einer der Antennen wurde bei längeren Versuchen als günstig erprobt. Wenn auch die letzte Antenne ein schlechtes Signal haben sollte, was nach statistischen Berechnungen sehr unwahrscheinlich ist, ist es sinnlos, sofort nach diesen 1,5 msec weiterzuschalten. Daher wird erst nach einer Wartezeit von 50 msec, in der dem Empfänger Gelegenheit gegeben ist, sich auf höhere Verstärkung zu regeln, weitergeschaltet.

Sobald ein Signal die eingestellte Schwelle überschreitet, wird der Schaltzyklus unterbrochen. Die reine Umschaltzeit beträgt 50 µsec und ist damit klein genug, um laufende Zeichen mit 200 Baud Schrittgeschwindigkeit nicht zu stören. Die Antennen sind mit dem Empfänger über eine Modulatorschaltung verbunden. Diese Lösung hat die Vorteile eines mechanischen Schalters (keine Nichtlinearitäten) und der Röhrenschaltung (kleine Schaltzeiten, keine beweglichen Teile) ohne beider Nachteile.

Die richtige Arbeitsweise der Schaltautomatik für Zweifach- oder Dreifach-Diversity-Empfang kann mit einem umschaltbaren Instrument, das anzeigt, welche Antenne am Empfängereingang liegt, geprüft werden.

Die Tendenz der Entwicklung wird immer dahin gehen, die Bedienung der Geräte so weit als möglich zu vereinfachen. In dem Ablösegerät für Antennen-Diversity-Empfang wird die Umschaltung von der Zwischenfrequenz des Empfängers aus gesteuert. Bei Frequenzwechsel ist daher kein Abgleichen oder Nachjustieren notwendig. Den Bestrebungen nach immer kleineren Bausteinen ist Telefunken beim Antennen-Diversity-Ablösegerät durch ausschließliche Verwendung von Transistoren entgegengekommen. Damit fällt die bei Röhren notwendige Heizung weg und das ganze Gerät benötigt nur etwa 10 VA Versorgungsleistung. Außerdem ist dadurch der Betrieb an Batterien ohne Zusatzgeräte möglich.

Neben der finanziellen Verminderung des Aufwandes für eine Diversity-Empfangsanlage nach diesem Prinzip ergeben sich andere, beachtliche Vorteile. Die räumlichen Abmessungen werden durch Fortfall des zweiten Empfängers wesentlich kleiner. Im gleichen Maße vermindern sich die Wartungs- und Reparaturkosten und die Bedienung wird vereinfacht. Außerdem erhöht sich automatisch die Betriebssicherheit der gesamten Anlage. *Bild 3* zeigt das von Telefunken gefertigte Antennen-Diversity-Ablösegerät zusammen mit einem Empfänger und einem Fernschreibertastgerät in einer Anlage. Ein Vergleich mit der Empfänger-Diversity-Empfangsanlage Bild 2 zeigt, daß das Volumen auf weniger als ein Drittel zusammengeschrumpft ist.

Praktische Messungen haben ergeben, daß Anlagen nach dem Antennen-Diversity-System mit zwei Antennen die Güte der Empfänger-Diversity-Schaltungen erreichen können. Durch Anschließen einer auf Empfangsstellen fast immer vorhandenen dritten Antenne kann die Fehlerzahl sogar noch wesentlich weiter verringert werden.

Ein weiteres Gebiet, auf das wir hier aus Raummangel nicht näher eingehen können, ist das Ausblenden von Störern im eigenen oder in eng benachbarten Kanälen durch *Richtantennen*. Aus der Allwellen-Rundempfangsantenne hat Telefunken dazu ein umfangreiches Richtantennenprogramm entwickelt, das allen Bedürfnissen gerecht wird.

[1]) Diversity-Empfang = Mehrwege-Empfang

A. RAPPOLD, Standard Elektrik Lorenz AG, Schaub-Werk Pforzheim

Eine neuartige Mehrnormentechnik in Fernsehempfängern

Dieses nachstehend beschriebene Verfahren ermöglicht mit Hilfe eines Adapters, einen 625-Zeilen-Fernsehempfänger für den Empfang sämtlicher westeuropäischen Normen zu erweitern.

Die Fernseh-Normen haben sich in Europa aus verschiedenen Gründen nicht einheitlich entwickelt. Auch die Belegung der Frequenzbereiche IV/V und das spätere Farbfernsehen werden keine „Europäische Norm" mehr bringen. Man wird die Vereinheitlichung nur so weit treiben, daß der internationale Programmaustausch nicht unnötig erschwert wird. Dazu genügt es, daß Raster- und Zeilenfrequenz und später die Farbhilfsträgerfrequenz [1]) standardisiert werden. Aus den bisherigen Gesprächen ist zu entnehmen, daß die bei uns verwendete Zeilenzahl 625 bei einer Rasterfrequenz von 50 Hz bevorzugt wird. Alle übrigen Charakteristiken werden unterschiedlich bleiben. Als neue Variante kommen in einzelnen Ländern sogar noch die Bild-Ton-Abstände mit 6,0 oder 6,5 MHz neu hinzu. Daraus ergibt sich, daß der Markt eine erhebliche Zahl Mehrnormengeräte aufnehmen könnte, zumal schon seit Jahren die Möglichkeit besteht, mehrere Programme zu empfangen. Im kontinentalen Teil Westeuropas werden wir voraussichtlich sechs verschiedene Normvarianten haben.

Die *Normunterschiede* seien hier nur kurz skizziert. Zur ausführlichen Beschreibung einer Fernsehnorm benötigt man außer bestimmten Definitionen 34 Zahlenwerte. Deshalb wurde hierfür eine stilisierte Darstellung gewählt, um die Normenunterschiede, nur so weit sie den Empfänger betreffen, zu zeigen. *Bild 1* stellt die zu erwartende Situation auf dem westlichen Kontinent dar. Oben sind die sechs wesentlichen Merkmale angegeben, auf die bei der Empfängerdimensionierung Rücksicht genommen werden muß. Dies sind die Art der *Ton- und Bildmodulation*, die *Zeilenzahl*, der *Abstand zwischen Bild- und Tonträger*, die *Länge des Vertikal-Synchronisierimpulses* und der *Vertikalaustastung*. Links und rechts ist angeschrieben, welche Zahlenwerte zu den einzelnen Merkmalen gehören.

Für die Tonmodulation gibt es die Möglichkeiten FM und AM, für die Bildmodulation die negative und die positive Modulation. Ebenfalls je zwei Möglichkeiten gibt es für die Zeilenzahl, den Vertikalimpuls und die Vertikalaustastung. Der Vertikalimpuls ist in der oberen Reihe lang (160 µs), die Austastung verhältnismäßig kurz, verglichen mit der französischen Norm (1,3 ms). Demgegenüber ist in der unteren Reihe bei der französischen Norm der Vertikalimpuls kurz (20 µs), dagegen die Vertikalaustastung vergleichsweise lang (2 ms). Am kompliziertesten liegen die Verhältnisse bei dem Bild-Ton-Abstand; hier gibt es vier Möglichkeiten.

Die Tatsache, daß bei französischen Sendern der Tonträger teils oberhalb, teils unterhalb des Bildträgers liegt, ist für den Empfänger gleichbedeutend mit einem Normunterschied. Deswegen ist auch dieser Fall mit eingezeichnet.

Man erkennt, daß sich von den betrachteten Normen zwei in sämtlichen Punkten unterscheiden, und zwar die französische 819-Zeilen-Norm und die Gerber-Norm. Alle übrigen, also die in Aussicht genommene 625-Zeilen-Norm im Bereich IV/V sowie die in Belgien und Luxemburg verwendeten, sind im wesentlichen Kombinationen der beiden Hauptsysteme, wenn man vom Bild-Ton-Abstand absieht (vgl. *Tabelle*).

Die Empfänger-Technik

Bisher war es üblich, spezielle Geräte zum Empfang verschiedener Normen zu benutzen. In der Schweiz, Luxemburg und Belgien, wo in einem großen Teil des Landes ausländische Sender empfangen werden können, ist dies wohl der richtige Weg. In Frankreich, Deutschland und Italien dagegen ist nur in einem verhältnismäßig kleinen Teil des Landes Mehrnormenempfang möglich. Dort mußten sich die Hersteller bemühen, die mit großem Kostenaufwand entwickelten komplizierten Geräte möglichst unverändert einige Jahre zu fabrizieren, um auf rationelle Stückzahlen zu kommen. Diesem Wunsch stand jedoch die lebhafte Weiterentwicklung, vor allem der Bildröhren und der Ablenktechnik, gegenüber. Im Wettbewerb mit modernen Einnormengeräten waren daher diese Mehrnormengeräte häufig im Nachteil.

Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, erscheint eine andere Methode der Mehrnormentechnik im Fernsehempfänger angebracht. Im folgenden wird ein bei Schaub-Lorenz entwickelter Adapter, bestehend aus einem Satz von Bauteilen und Funktionsgruppen, beschrieben, der es gestattet, einen normalen Fernsehempfänger zum Empfang mehrerer Normen zu erweitern. Dieser Adapter-Satz ist vollständig mit Transistoren bestückt und besitzt eine eigene Stromversorgung.

Bild 2 zeigt die Funktionsgruppen eines Fernsehempfängers mit eingefügtem Adapter. Die Stufen des Adapters sind schattiert dargestellt. Bei positiver Bildmodulation wird zwischen Ausgang des Videodetektors und Eingang der Video-Endstufe eine *Umkehrstufe* geschaltet.

Die Ton-Zf-Verstärkung bei Frequenzmodulation bleibt unverändert, so wie sie im Gerät vorhanden ist. Bei Amplitudenmodulation des Tones, also bei allen Normen mit Ausnahme der Gerber-Norm, wird ein getrennter zusätzlicher Ton-Zf-Verstärker mit AM-Demodulator verwendet. Sein Eingangssignal wird an der Anode der ersten Bild-Zf-Stufe ausgekoppelt.

Das dritte Element ist die automatische *Zeilenfrequenzumschaltung* und das vierte die *Stromversorgung* für die Transistoren, die Relais und die Mittellagenverschiebung. Die Schaltungen der einzelnen Teile sollen anhand der nächsten Bilder näher erläutert werden.

Die Video-Umkehrstufe

Die Video-Umkehrstufe zwischen Bildgleichrichter und Video-Endstufe enthält auch die bei Positivmodulation notwendigen Einrichtungen zum Unterdrücken von Störimpulsen im Bildkanal. In dem in *Bild 3* links oben angeordneten Diagramm sind das Bildsignal bei negativer und positiver Modulation sowie ein Störimpuls angedeutet.

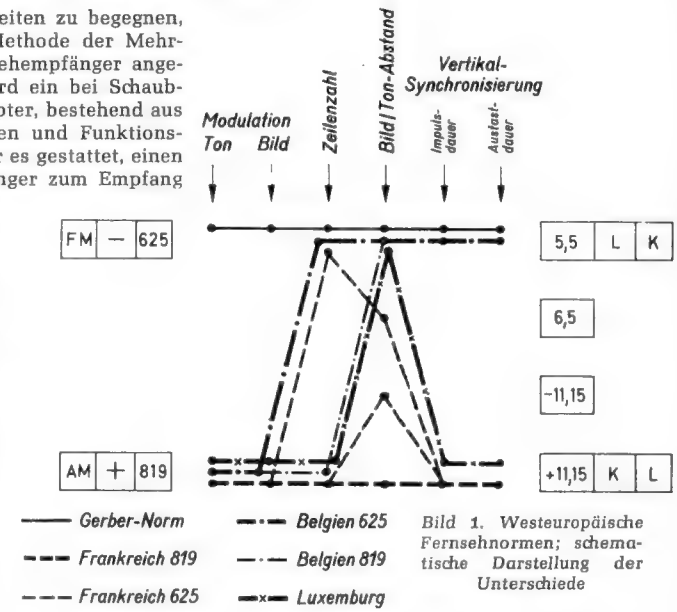


Bild 1. Westeuropäische Fernsehnormen; schematische Darstellung der Unterschiede

Bei der angegebenen Polung des Videogleichrichters D 1 liegt das Video-Signal negativ gegenüber dem Pegel U 2. Die gestrichelte Linie kennzeichnet den Pegel, der der vollen Senderaussteuerung, also der Synchronspitze bei der Gerber-Norm bzw. dem Weißwert bei Positivmodulation entspricht. Zur Störunterdrückung werden die beiden Dioden D 2 und D 3 verwendet. Die Diode D 2 begrenzt die Störungen, indem die Impulsamplituden, die über das Niveau

Die Kanalverteilung im Bereich IV/V auf der Stockholmer VHF/UHF-Konferenz 1961 berücksichtigte fünf in Einzelheiten unterschiedliche 625-Zeilen-Normen:

Bezeichnung	Video-Bandbreite MHz	Bild/Ton-Träger-Abst. MHz	Unterdrücktes Seitenband MHz	Bild-Modul.	Ton-Modul.	Farb-Unterträger MHz	Verhältnis von Bild- und Tonsender-Leistung
G	5	5,5	0,75	Neg.	FM	4,43	5 : 1
H	5	5,5	1,25	Neg.	FM	4,43	5 : 1
I	5,5	6	1,25	Neg.	FM	4,43	5 : 1
K	6	6,5	0,75	Neg.	FM	4,43	5 : 1
L	6	6,5	1,25	Pos.	AM	4,43	8 : 1

[1]) Sie wurde in Stockholm auf 4,43 MHz festgelegt.

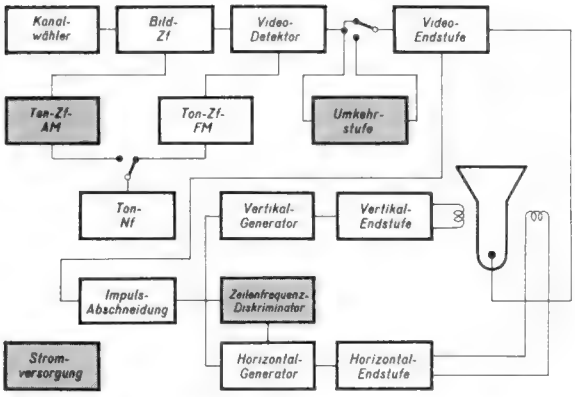


Bild 2. Fernsehempfänger mit Mehrnormenadapter, Stufen des Adapters schattiert dargestellt

U 4 in negativer Richtung herausragen, abgeschnitten werden. Der verbleibende über den Wert Weiß herausragende Störimpuls mit einem Spitzenwert zwischen U 3 und U 4 wird über die Diode D 3 dem Ausgang zugeführt. Diese Diode ist über die Widerstände R 1 und R 2 so vorgespannt, daß sie nur Impulse durchläßt, die größer als der Pegel U 3 sind. Am Ausgang stehen das Bildsignal und der ursprüngliche Störimpuls nach der Umkehrung im Transistor mit anderer Polarität. Damit wird der Störimpuls im Bildkanal von dem Störimpuls über D 3 ausgetastet. – *Bild 4* zeigt den mechanischen Aufbau der Video-Umkehrstufe.

Die Zeilenfrequenz-Umschaltung

Die beiden Zeilenfrequenzen müssen automatisch umgeschaltet werden, weil in Belgien zeitweise vom gleichen Sender mit der einen oder anderen Zeilenzahl gesendet wird. *Bild 5* zeigt die prinzipielle Schaltung. Aus der zweiten Impulsabschneidestufe werden Zeilensynchronisierimpulse Z ausgekoppelt und über einen Schwingkreis C 1, C 2, L 1 zum Aussieben der Grundwelle der Basis eines Transistors zugeführt. Dieser arbeitet zunächst als Wechselstromverstärker. Seine Ausgangsspannung wird gleichgerichtet über die Drossel L 2, auf den Eingang zurückgekoppelt und nochmals verstärkt.

Der Schwingkreis ist auf die Zeilenfrequenz 15 625 Hz, also auf die 625-Zeilen-Norm, abgestimmt. Bei 819 Zeilen bzw. 20 475 Hz gelangt keine Spannung zum Transistor, und der Kollektorstrom ist praktisch Null. Bei 625 Zeilen steigt der Strom auf rund 60 mA und bringt das Relais Rel zum Ansprechen.

In *Bild 6* sind die Funktionen gezeigt, die von diesem Relais mit Hilfe der Kontakte t, t 2 bis t 5 geschaltet werden, nämlich die *Zeilenfrequenz* (t 3), der *Stabilisierungskreis* des *Zeilenmultivibrators* (t 2), die *Bildbreite* (t 4 und t 5) und die *Bildhöhe* (t). Die Bildhöhe muß mit Rücksicht auf die längere Vertikalaustastung bei der französischen Norm vergrößert werden, um zu verhindern, daß oben im Bild ein schwarzer Rand sichtbar wird. Gleichzeitig wird durch das Ablenksystem ein Gleichstrom geschickt, der die unsymmetrische Lage des Bildinhaltes bei der französischen Norm ausgleicht.

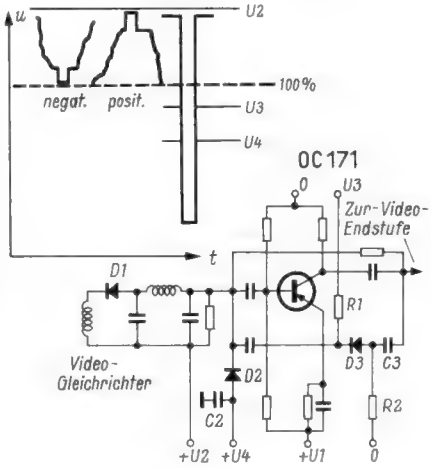


Bild 3. Prinzipschaltung der Video-Umkehrstufe

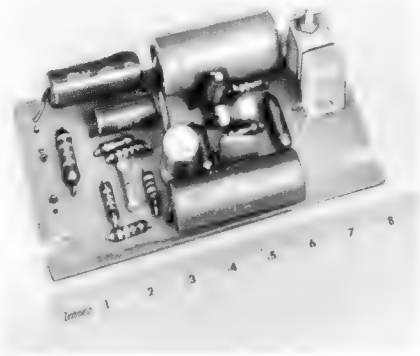


Bild 4. Die Video-Umkehrstufe als Bauteil

Der AM-Ton-Zf-Verstärker

Die Schaltung des zusätzlichen Ton-Zf-Verstärkers für die Normen mit Amplitudenmodulation zeigt *Bild 7*. Er enthält zwei Zf-Transistoren und einen Nf-Transistor. Die Ton-Zwischenfrequenz wird über einen Kondensator C aus dem Bild-Zf-Teil ausgekoppelt, dessen Kapazität mit 2,2 pF genügend klein ist, um die Durchlaßkurve des Bildkanals nicht zu beeinträchtigen. Bei den verschiedenen Normen entstehen folgende Ton-Zwischenfrequenzen:

Belgien und Luxemburg	33,4 MHz
Französische Norm im Bereich I und III	27,75 MHz
Französische Norm im Bereich IV und V	32,4 MHz

Die Bild-Zwischenfrequenz bleibt in jedem Falle 38,9 MHz.

Zum Umschalten der Ton-Zf-Kreise auf diese verschiedenen Ton-Zwischenfrequenzen werden Kapazitätsdioden verwendet. Jede Diode hat eine individuelle Grundeinstellung. Diese Art der Frequenzänderung ist wegen der dadurch besonders unkritischen Leitungsführung vorteilhaft. Der Umschalter kann an einer beliebigen Stelle im Gerät sitzen. Die steuernden Leitungen führen nur Gleichspannung. Die Speisespannung zum Steuern der Kapazitätsdioden wird mit einer Zenerdiode stabilisiert, um den Einfluß von Netzspannungsschwankungen auszugleichen. *Bild 8* zeigt die Baugruppe eines solchen Ton-Zf-Verstärkers mit AM-Demodulator.

Abstimmautomatik und Zf-Bandbreite

Auch die Abstimmautomatik, also die automatische Frequenzregelung des Oszillators, muß wegen der unterschiedlichen relativen Lage von Bild- zu Tonträger bei französischen Sendern umgeschaltet werden. Liegt der Tonträger über dem Bildträger, so bedeutet dies, daß beim Auswandern des Oszillators nach höheren Frequenzen der Bildträger im Zf-Bereich auf einem zu niedrigen Punkt der Nyquistflanke liegt.

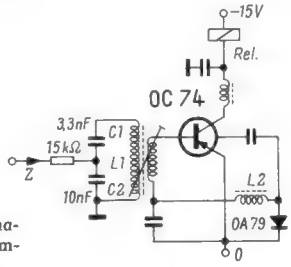
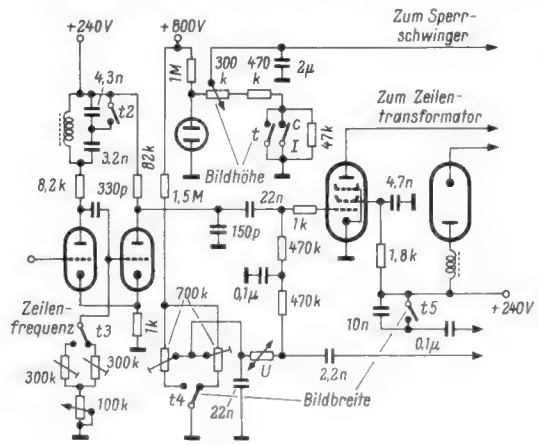
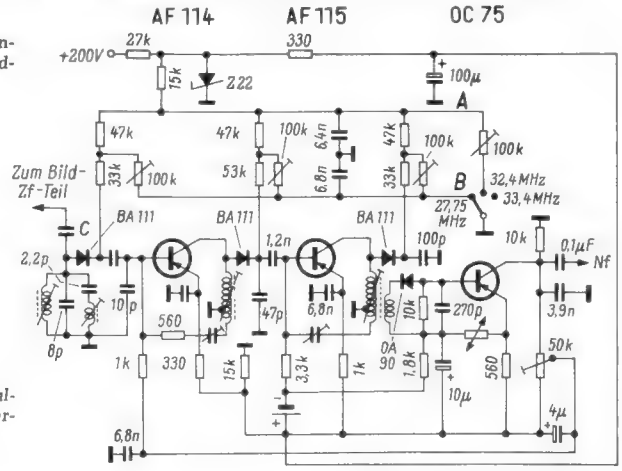


Bild 5. Automatische Zeilenumschaltung

Bei der gleichen falschen Lage des Oszillators, aber bei einem Sender mit unterhalb liegendem Tonträger und Oszillator liegt der Bildträger zu hoch in bezug auf die Nyquistflanke. Daher ist zur automatischen Nachregelung des Oszillators jeweils ein entgegengesetzter Regelsinn erforderlich.



Links: Bild 6. Zeilengenerator und Endstufe



Rechts: Bild 7. Schaltung des Ton-Zf-Verstärkers

Graetz

Wir stellen aus: Deutsche Rundfunk-Fernseh- und Phono-Ausstellung, Berlin 25. 8. — 3. 9. 1961.
Über Ihren Besuch auf unserem großen Ausstellungsstand in Halle II würden wir uns freuen. Herren aus den Fachgebieten Verkauf, Kundendienst, Technik und Werbung stehen zu Gesprächen und zur Beratung jederzeit zur Verfügung. Ein Besuch des Graetzstandes lohnt sich auch für Sie.

BEGRIFF DES VERTRAUENS

Wann waren Sie das letztemal in Afrika!

Noch nie? Kein Wunder. Afrika ist noch kein Wochenend-Ausflugsziel und wird für viele immer Wunschtraum bleiben. Doch nicht unbedingt für Sie! Sie sind dem schwarzen Erdteil näher als Sie glauben!

Philips zeigt Ihnen die Welt!

Nicht nur durchs Fernsehen. Das natürlich auch. Doch hier und diesmal geht es um wirkliche, wahrhaftige Reisen – und um andere Preise. Mit anderen Worten:

Durch Philips können Sie gewinnen!

Auch das ist nichts Neues. Das merken Sie Tag für Tag. Aber heute gibt es etwas ganz Außergewöhnliches. Träume werden wahr! Hier die Gewinnliste:

1. u. 2. Preis:	**je eine 21tägige Foto-Safari nach Afrika (oder ein Opel-Caravan)**
3. u. 4. Preis:	**je eine 18tägige Flugreise nach Indien, Nepal und Ceylon (oder ein Ford-Taunus 17 M)**
5.— 8. Preis:	**je eine 15tägige Reise nach den USA**
9.— 13. Preis:	**je eine 8tägige Reise nach Rom**
14.— 18. Preis:	**je eine 8tägige Reise nach Paris**
19.—23. Preis:	**je eine 8tägige Reise nach London**

Heia Safari - beim großen

1. und 2. PREIS:

je eine Foto-Safari nach Afrika

3. und 4. PREIS:

je eine Flugreise nach Indien, Nepal und Ceylon

5. bis 8. PREIS:

je eine Reise nach den USA

Fortschritt für alle

PHILIPS

24.—28. Preis: je eine 8tägige Reise nach Wien und noch viele andere Überraschungen!

Natürlich – Glück hat auf die Dauer nur der Tüchtige. Von nichts kommt nichts. Deshalb die Frage:

Wie können Sie gewinnen?

Philips startet eine große Publikumswerbung – „Mach mit beim Philips-Fernseh-Quiz". Diese Aktion soll die Philips Fernsehgeräte noch bekannter machen, soll die Teilnehmer in Ihr Geschäft führen. Eine große Sache:

Eine Sache mit Pfiff!

Wer sich vom Publikum beteiligen will, wird im allgemeinen ein Fachgeschäft aufsuchen. Dort - also bei Ihnen - liegt der Schlüssel zur Lösung: Die Zeitschrift „PHILIPS FERNSEH-PREMIERE",
ein Wettbewerbsblatt und eine Lösungskarte.

Nun kommt es auf Sie an!

Entscheidend ist, daß Sie möglichst viele Lösungskarten verteilen – und daß jede Lösungskarte Ihren Firmenstempel trägt. Denn alle Karten werden von Philips nach Händlernamen sortiert. Die Zahl der Einsendungen entscheidet über Ihren Gewinn!

Zwei Chancen sind mehr als eine!

Auf jeden Fall wird das große Philips-Fernseh-Quiz für Sie und die Philips-Fernsehgeräte in der Öffentlichkeit werben. Doch wie Sie selbst abschneiden – das hängt von Ihnen ab. Natürlich werden wir Ihnen ausreichendes Werbematerial für Ihr Geschäft – Schaufensteraufsteller und Schaufensterstreifen –, genügend Lösungskarten, Wettbewerbsbedingungen und Philips-Fernseh-Broschüren zur Verfügung stellen.

Nähere Angaben über die Art und den Ablauf des großen Philips-Wettbewerbs „Mach mit beim Philips-Fernseh-Quiz" erhalten Sie nach der Berliner Funkausstellung – also Anfang September – durch die Informationsbroschüre „Einladung . . .". Für heute nur noch soviel: Das Philips-Fernseh-Quiz beginnt am 10. September und endet am 1. Dezember 1961. Die Publikumspreise und die Händlergewinne werden bis zum 15. Dezember – also noch vor dem Fest – ermittelt. Vielleicht können Sie sich zu Weihnachten schon einen Tropenhelm wünschen. Wir drücken Ihnen die Daumen.

PHILIPS Fernseh-Quiz!

Halle II (Westpreußen) Stand Nr. 202

Auch in Berlin überall im Gespräch:

Das attraktive Neuheitenprogramm von

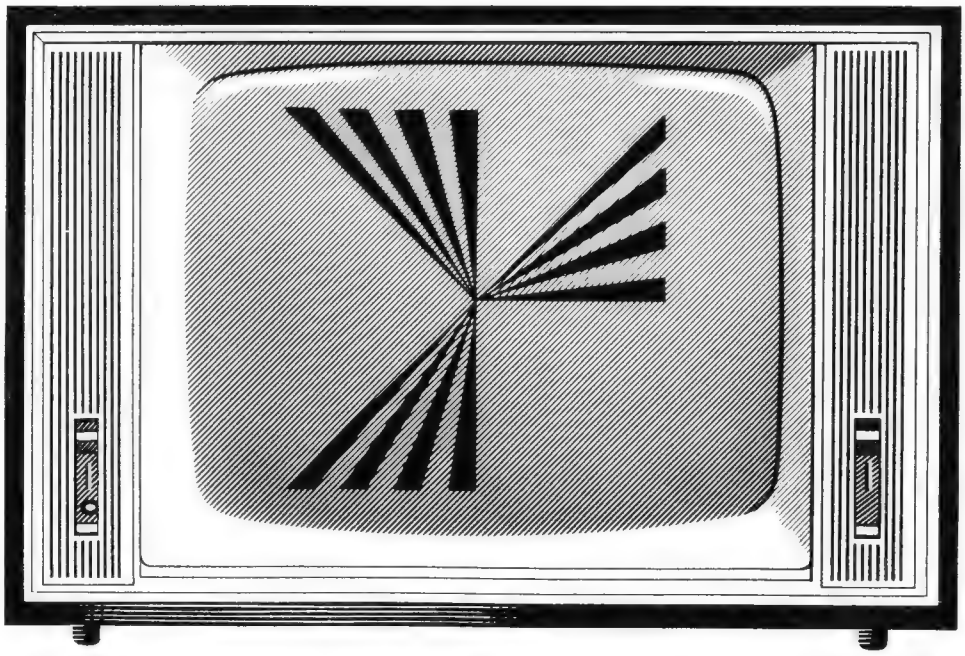
SCHAUB-LORENZ

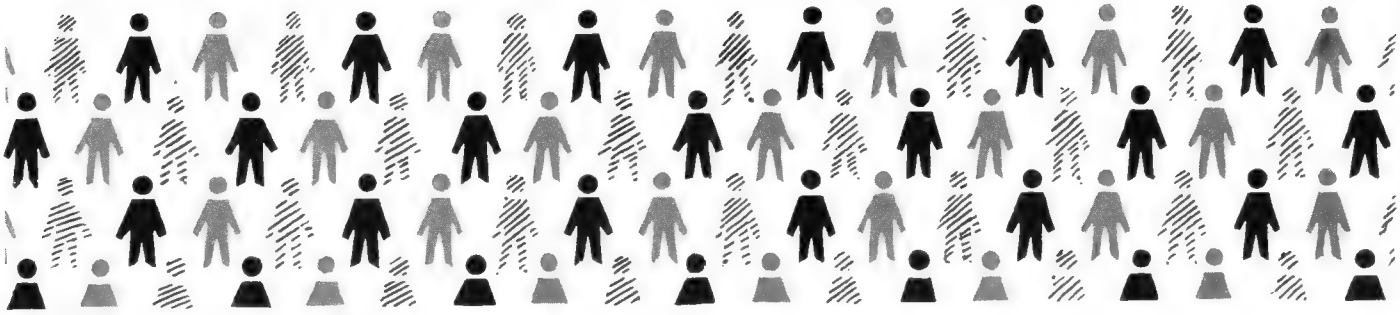
Geräte, wie das Publikum sie wünscht - Geräte, die Ihnen zufriedene Kunden sichern und immer wieder weiterempfohlen werden

Schaub-Lorenz steht aus gutem Grund so hoch im Kurs

FERNSEHEMPFÄNGER: Weltecho 2059, Illustra 2059, Weltspiegel 2059 D, Illustraphon 2059 D, Weltspiegel 2059 Luxus, Illustraphon 2059 Luxus, Trilogie 2059 Stereo — RUNDFUNKHEIMGERÄTE: Kongreß 10, Goldy 20, Savoy 20, Goldsuper Stereo 20, Rialto Stereo 10, Phonosuper Stereo 10 — MUSIKTRUHEN: Balalaika Stereo 20, Duett Stereo 20, Ballerina Stereo 20, Ballerina Konzert Stereo 20 und MD — TRANSISTORSUPER: Pony, Golf T 20, Weekend T 10, Amigo T 20, Touring T 20.

Ein eindrucksvolles Beispiel: Weltspiegel 2059 Luxus — das große Spitzengerät





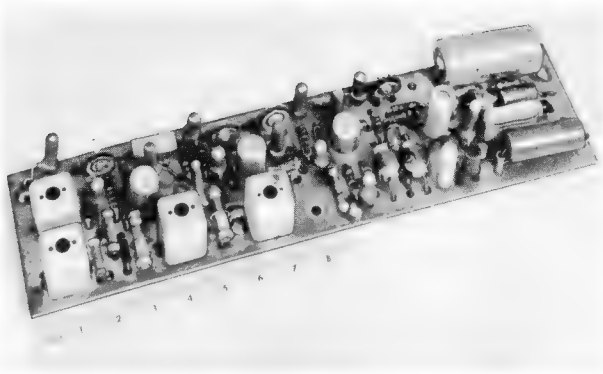


Bild 8. Chassis des Ton-Zf-Verstärkers

Alle bisher beschriebenen Umschaltvorrichtungen stellen den Empfänger *optimal* auf die jeweiligen Norm-Merkmale um. Nur bei einem einzigen Merkmal wird jedoch ein Kompromiß zugelassen. Bei der französischen Norm beträgt der Nennwert der Video-Bandbreite 10 MHz. Um dies zu berücksichtigen, müßten die Bandbreiten sowohl des Zf- als auch des Video-Verstärkers vergrößert werden. Bei Empfangsversuchen mit französischen Sendern stellten wir jedoch die zunächst unerwartete Tatsache fest, daß bei normalen Sendungen kaum ein Unterschied besteht, wenn man zwei Geräte vergleicht, von denen das eine nur 5 MHz und das andere 8,5 MHz Bandbreite hat. Diese Beobachtung kann nur so erklärt werden, daß die hohen Modulationsfrequenzen über 5 MHz sehr schwach vertreten sind und nicht mehr viel zur Auflösung beitragen. Nur beim Empfang des französischen Testbildes zeigt sich eine Überlegenheit des breitbandigeren Empfängers bei den Auflösungsmarken 450 und 500.

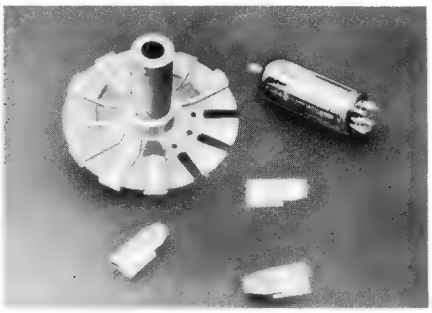


Bild 9. Schaltscheibe mit einschiebbaren verschiedenfarbigen Schaltstücken

Die Umrüstung von Empfängern

Das Umschalten der den einzelnen Kanälen zugeordneten Norm ist zwangsläufig mit der Achse des VHF-Kanalschalters gekoppelt. Dadurch erübrigt sich ein zusätzlicher Normenschalter. Dieses Prinzip setzt allerdings eine gewisse Vorarbeit des technischen Kundendienstes voraus, weil an jedem Empfangsort unterschiedliche Kombinationen von Empfangsfrequenzen und Normen vorkommen können. Deshalb wurde eine besonders einfache Möglichkeit gesucht, um diese Einstellung ohne großen Zeitaufwand vorzunehmen.

Bild 9 zeigt eine auf die Kanalwähler-Achse aufschiebbare Scheibe, die entsprechend der Anzahl Stellungen radiale Einschnitte hat. In diese Einschnitte werden Schaltstücke eingeschoben, die mit ihren unterschiedlichen Nocken einen Kontaktfedersatz betätigen und damit die Norm bestimmen. Sie sind zur guten Unterscheidung farbig gekennzeichnet und können ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges aufgebracht werden.

Die gesamte Schaltanordnung, also die Schaltscheibe mit den Schaltnokken auf der VHF-Kanalwählerachse ist in *Bild 10* dargestellt. Rechts liegt der gegen Beschädigung und Staub durch ein glasklares Plastikgehäuse geschützte Kontaktsatz. Auf der linken Seite sieht man teilweise den UHF-Tuner.

Diese Methode der Umschaltung wäre auch in Verbindung mit dem UHF-Tuner anwendbar. Wegen der etwa viermal größeren Anzahl von Kanälen ist sie jedoch komplizierter und teurer. Darum wurde die Normumschaltung im Bereich IV und V auf zwei Stellungen begrenzt, nämlich die Gerber-Norm und eine 625-Zeilen-Norm mit 6,5 MHz Bild-Ton-Abstand. Es ist anzunehmen, daß ausschließlich mit diesen Normen im Dezimeterbereich gesendet wird.

Der Adaptersatz ist konstruktiv so gestaltet, daß er von einer Kundendienstwerkstatt ohne Schwierigkeiten in den Fernsehempfänger eingebaut werden kann. Ein Abgleichen nach dem Einbau ist in der Regel nicht erforderlich. Der Ton-Zf-Verstärker für die Normen mit Amplitudenmodulation des Tonträgers wird bereits im Werk vollständig abgeglichen. Alle Einbauteile sind relativ klein und daher nicht unbedingt an eine bestimmte Chassiskonstruktion gebunden.

Eine teilweise Transistorisierung von Fernsehgeräten war bisher immer noch umstritten. In diesen Zusammenhang, nämlich zum Erweitern eines Einnormengerätes auf die Möglichkeit, weitere Normen zu empfangen, erscheint eine Transistorisierung jedoch sinnvoll. Sie vereinfacht den nachträglichen Umbau außerordentlich und gestattet es, die jeweils neuesten Gerätetypen kurzfristig auch für Mehrnormenempfang umzurüsten.

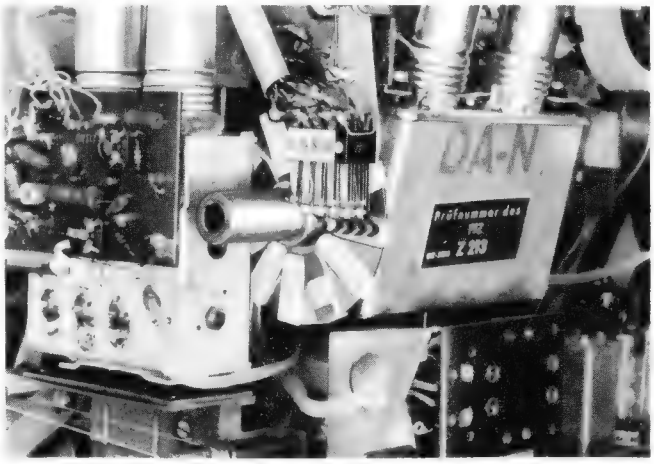


Bild 10. Ansicht des Kanalwählers mit Schaltvorrichtungen

DIPL.-ING. G. DONATI, Nordmende-Fernsehlabor

Ultraschall-Geber und -Verstärker für Fernbedienung an Fernsehgeräten

Der zur Fernbedienung bestimmte Ultraschall-Erzeuger arbeitet rein mechanisch mit drei abgestimmten Schwingstäben und benötigt daher weder Kabel noch Stromquellen.

Fernbedienungen sind seit Jahren ein selbstverständliches Zubehör für Fernsehgeräte. Dabei wurden neben den über Kabel angeschlossenen Fernreglern auch ultraschallgesteuerte Bedienungen bekannt, die mit kleinen Transistor-Sendern als Geber strahlen und die drahtlose Fernsteuerung einiger Bedienungs-Funktionen ermöglichen.

Die drahtlose Fernsteuerung ist ganz besonders für tragbare Fernsehgeräte *(Portables)* geeignet, denn bei wechselndem Aufstellungsort (Küche, Terrasse, Wohnraum, Kinderzimmer, Wochenendhaus usw.) kann das Anschlußkabel einer herkömmlichen Fernbedienung nicht so geschickt unter dem Teppich verlegt werden wie bei einem am fest bestimmten Platz aufgestellten Heimgerät. Ganz abgesehen davon, bereitet das dauernde Umlegen des Kabels eine zusätzliche Mühe für den Besitzer, so daß er aus Bequemlichkeit nicht selten auf eine Fernbedienung ganz und gar verzichtet. Deshalb hat man im Nordmende-Fernsehlabor eine *Ultraschall-Fernbedienung* für das Fernsehgerät *Colonel* entwickelt, die den Gerätebesitzer in die Lage versetzt, den Empfänger ohne umständliches Kabelanschließen vom Wohnzimmersessel wie vom Liegestuhl aus zu bedienen.

Eine Besonderheit bildet der *Geber*, der den Ultraschall auf mechanischem Wege erzeugt. Er erfordert keine Batterien, Transistoren, Dioden und sonstigen elektrischen Bauteile, ist deshalb anspruchslos in der Wartung, wesentlich weniger störanfällig und billiger wegen des einfacheren mechanischen Aufbaues.

Die Ultraschall-Wellen werden von einem Mikrofon in der Frontplatte des Fernsehempfängers aufgenommen, in drei Stufen verstärkt und begrenzt und über Resonanzkreise an Schaltröhren geführt. Diese lassen Relais ansprechen, mit deren Hilfe dann die nachstehenden Funktionen ausgeführt werden:

1. das wahlweise Einschalten der Programme I und II, d. h., der VHF- bzw. UHF-Kanäle,
2. ein Verändern der Lautstärke in drei Stufen,
3. eine Bereitschaftstellung, in der nur das Bild sichtbar, der Ton aber abgeschaltet ist,
4. Schalten in Aus-Stellung, in der das Gerät nach 15...25 Sekunden mit Hilfe eines Bimetall-Schalters ausgeschaltet wird.

Der Ultraschall-Geber

a) Theoretische Grundlagen

Unter Ultraschall werden akustische Schwingungen oberhalb der Tonfrequenzen, also etwa oberhalb 18 kHz, verstanden. Ultraschall kann u. a. durch die Membran-Schwingungen eines Mikrofons erzeugt werden, das also die elektrischen Schwingungen in mechanische (bzw. umgekehrt) umwandelt.

Bei dem Nordmende-Geber werden *Metallstäbe*, die in der Mitte federnd gelagert sind, durch einen einmaligen kurzen, sehr harten und kräftigen Bolzenschlag in Longitudinal-Schwingungen versetzt. Von den Stirnflächen dieser Stäbe wird der Ultraschall abgestrahlt.

Die Schallgeschwindigkeit in dünnen Stäben (Stablänge > Stabdurchmesser) berechnet sich nach der Formel:

$$v = \sqrt{\frac{E \cdot g}{\varrho}} \qquad [1]$$

v = Schallgeschwindigkeit [m/sec],
E = Elastizitätsmodul [kp/mm²],
g = EErdbeschleunigung [m/sec²],
ϱ = Dichte [g/cm³]

Ferner gilt

$$v = f \cdot \lambda \qquad f = \text{Frequenz } [1/\text{sec}^2],\ \lambda = \text{Wellenlänge } [m] \qquad [2]$$

Damit die Stäbe in Eigenfrequenz schwingen können, muß die Stablänge ein ganzes Vielfaches der halben Wellenlänge sein:

$$l = \frac{n \cdot \lambda}{2} \quad (n = 1, 2, 3, 4 \ldots) \qquad [3]$$

Aus diesen drei Beziehungen ergibt sich die Stablänge in Metern zu

$$l = \frac{n}{2f} \sqrt{\frac{E \cdot g}{\varrho}} \qquad [4]$$

Um das Ansprechen des Ultraschall-Verstärkers durch Oberwellen der Zeilenfrequenz zu vermeiden, kommen als Ultraschall-Frequenzen nur die Bereiche um 20, 40 und 80 kHz in Betracht. Der Geber sollte ferner eine handliche Form haben und von relativ geringem Gewicht sein. Die Aufhängung der Stäbe darf bei einem Hinfallen des Gebers (was im verdunkelten Raum leicht der Fall sein kann) nicht gefährdet werden. Daraus ergab sich zwangsläufig – unter Berücksichtigung des Elastizitätsmoduls E und der Dichte ϱ, daß nur Stäbe aus einer Aluminiumlegierung bei einer mittleren Frequenz von 40 kHz verwendet werden können. Die Stablänge liegt dann bei 60 bis 65 mm.

Aus der Entwicklung des Verstärkers ergaben sich für die Aluminiumstäbe als Frequenzen: 38, 40 und 42 kHz. Bei dem verwendeten Material beträgt der Stablängenunterschied für diese Frequenzen je etwa 3 mm.

Da Geber und Verstärker untereinander austauschbar sein müssen, ist bei der Herstellung der Stäbe die Länge sehr genau einzuhalten; zum anderen muß der E-Modul des Ausgangsmateriales überprüft werden, da dieser von Charge zu Charge bis 5 %, u. U. sogar bis 10 % abweichen kann, während die Dichte ϱ praktisch unverändert für die betreffende Legierung bleibt.

Die ausgestrahlte Ultraschall-Energie wird durch feuchte Luft, Dampf oder Nebel stark gedämpft, so daß Reichweiten-Angaben sich nur auf normale Luftverhältnisse mit einem mittleren Feuchtigkeitsgrad beziehen können.

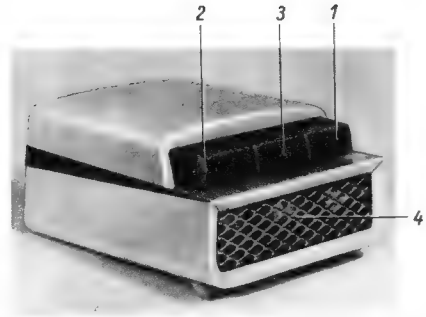


Bild 1. Ultraschallgeber von Nordmende für drei Frequenzen und sieben Funktionen

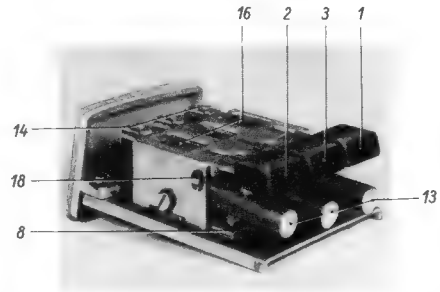


Bild 2. Gesamtansicht des geöffneten Ultraschallgebers

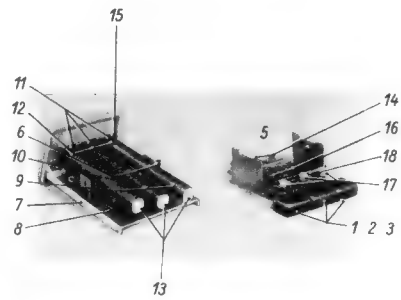


Bild 3. Die Hauptteile des Gebers

Bedeutung der Zahlen in den Bildern 1 bis 3

1 = Schalter für VHF-Bereich, 2 = Schalter für UHF-Bereich, 3 = Taste zum Ein- und Ausschalten, 4 = Austrittsöffnung für den Ultraschall, 5 = Oberteil des Ultraschallgebers, 6 = mittlere Blattfedern, 7 = Grundplatte, 8 = verschiebbare Justierstücke, 9 = Schwingstäbe, 10 = Ringnuten in den Schwingstäben, 11 = hintere Blattfedern, 12 = auf 11 aufgenietete Bolzen zum Anschlagen der Stäbe, 13 = Stirnflächen der Stäbe, von denen der Ultraschall abgestrahlt wird, 14 = Winkel zum Anreißen der hinteren Blattfedern, 15 = Anrißkanten der hinteren Blattfedern 11, 16 = Rückholfedern, 17 = Gummipuffer zum Dämpfen der nicht benötigten Stäbe, 18 = Führungsachse

b) Mechanischer Aufbau

Das Gebergehäuse mit seinen drei Schiebetasten ist in *Bild 1* wiedergegeben. Bei Drücken der mit 1 bezeichneten Taste (f = 38 kHz) wird mit dem Magnet-Schnellumschalter im Fernsehgerät der VHF-Bereich eingeschaltet; Taste 2 (f = 42 kHz) ist für die UHF-Bereiche zuständig. Die mittlere Taste 3 dient zum Einstellen der Lautstärke und zum Ausschalten des Fernsehgerätes mit Hilfe eines Bimetallauslösers am Netzschalter. Das Gitter 4 an der Stirnseite des Gerätes soll die Stäbe vor Berührung schützen, läßt aber den Ultraschall gut heraustreten. Im *Bild 2* ist der geöffnete Ultraschall-Geber mit den drei Schwingstäben zu sehen, und der Längenunterschied der Schwingstäbe ist zu erkennen.

Bild 3 gibt den teilweise demontierten Geber wieder, wobei das Oberteil 5 übersichtshalber nach rechts herumgeklappt ist. In den mittleren Blattfedern 6, die auf der Grundplatte 7 zum Justieren verschiebbar angeordnet sind, sind die Schwingstäbe 9 durch in der Mitte befindliche Ringnuten 10 an vier Punkten gelagert. Mit den auf den hinteren Blattfedern 11 aufgenieteten Bolzen 12 werden die Stäbe 9 angeschlagen und schwingen dann in Eigenfrequenz und strahlen den Ultraschall an den Stirnflächen 13 in Richtung zum Fernsehgerät ab. Durch Zurückschieben der Tasten 1 bis 3 werden durch die beweglichen Winkel 14 die Blattfedern 11 gespannt. Dabei gleiten die Winkel 14 über die Kanten 15 der Federn 11 hinweg und geben die Bolzen 12 zum einmaligen Anschlag an die Stäbe 9 frei. Die Federn 16 holen die Tasten 1 bis 3 in die Ausgangs-Stellung zurück. Die Gummipuffer 17 verhindern das Mitschwingen der nicht angestoßenen Stäbe. Sie werden beim Zurückdrücken der Tasten 1 bis 3 mit Hilfe der Führungs-Achse 18 von dem zu betätigenden Schwingstab abgehoben.

Der Ultraschall-Verstärker

1. Ultraschall-Mikrofon und Kabel

Das an der Frontplatte des Fernsehempfängers montierte Kondensator-Mikrofon wurde speziell für den Bereich 38...42 kHz entwickelt. Bei 16 mm Membran-Durchmesser weist es nur eine Tiefe von 7 mm auf. Die Membranfolie ist um 10 µm stark, die Kapazität des Mikrofons beträgt etwa 100 pF.

Je nach der Anordnung des Verstärkers im Fernsehgerät beträgt die Länge des zum Mikrofon führenden kapazitätsarmen, abgeschirmten Koaxial-Kabels 20 bis 60 cm. Eine starke Abschirmung soll das Einstreuen von Fremdfeldern, z. B. von der Zeilenfrequenz, vermeiden, die – wegen des hohen Verstärkungs-Faktors (10^7) der Schaltung – ungewollte Schaltvorgänge verursachen würden.

2. Vorkreis

Während der größte Teil der Bauelemente auf einer gedruckten Platine untergebracht ist, mußte aus Gründen der Abschirmung die erste Verstärkerstufe konventionell verdrahtet und abgeschirmt werden. In der Schaltung *Bild 4* erhält das Mikrofon über die Widerstände R 5 und R 1 eine Vorspannung von 240 V_. Es wandelt die einfallenden Ultraschall-Wellen in elektrische Schwingungen gleicher Frequenz um, die über den Kondensator C 1 dem Gitter der ersten Röhre EF 184 zugeführt werden, die als normale Katodenbasisstufe arbeitet. Der Schwingkreis C 4, L 1 ist breitbandig ausgelegt, um die drei Frequenzen möglichst gleichmäßig zu verstärken. Die Resonanzfrequenz des Kreises liegt bei 40 kHz, der Abfall bei 38 und 42 kHz beträgt etwa 3 dB und die Güte Q hat den Wert von rund 10.

3. Gedruckte Platine

Fast sämtliche weiteren Bauelemente sind auf einer gedruckten Platine angeordnet. Die zweite Stufe der Schaltung ist ein reiner RC-Verstärker, während durch die dritte Stufe außer der Verstärkung eine Begrenzung erfolgt, rückwirkend auf das Gitter der zweiten Röhre. Zweck dieser Begrenzung ist, daß nur eine Schaltröhre anspricht, auch wenn der Geber dicht vor das Mikrofon ge-

halten wird; Übersteuerungen sollen sich also nicht auswirken.

Vom Geber werden nur Ultraschall-*Impulse* abgestrahlt (kein Dauerton), die relativ schnell abklingen. Zum Betätigen der Schaltröhren ist es notwendig, daß der angestoßene Selektivkreis eine gewisse Zeit schwingt, damit die Schaltröhren geöffnet werden und das zugehörige Relais ansprechen kann.

Der Verstärker ist so ausgelegt, daß die Fernbedienung in der Praxis mit absoluter Sicherheit durch Ultraschall erfolgen kann, wobei ein direktes Zielen auf den Fernseher *nicht* erforderlich ist. Bei Ausrichten des Gebers auf das Empfangsgerät können bei normalen Verhältnissen (keine besonderen schallschluckenden Gegenstände zwischen Geber und Verstärker) Entfernungen von über 10 m überbrückt werden.

Im Anschluß an die erste Triode der Röhre Rö 3 liegen die drei Selektivkreise für die drei Ultraschall-Frequenzen. Die Kreise haben eine Güte von 50...55 und sprechen jeweils auf ihre Resonanzfrequenz an.

Aus fertigungstechnischen Gründen sind die vier Induktivitäten L 1 bis L 4 mechanisch gleich ausgelegt, d. h. sie haben gleiche Kappen- und Gewindekerne sowie gleiche Windungszahlen; nur die Spule L 1 besitzt einen in *Bild 5* zu erkennenden zusätzlichen Abschirmbecher 19, um das Einstreuen von Fremdfeldern zu vermeiden. Durch Verstellen der Gewindekerne wird die jeweils erforderliche Induktivität eingestellt. — Die Gesamtverstärkung vom Eingang bis zu den Dioden OA 161 beträgt etwa 10^7.

4. *Schaltkreise*

Die Gitter der Schaltröhren PCC 85 liegen im Ruhezustand über Widerstände von 1 MΩ und 2,2 MΩ (z. B. R 24 und R 21) an Masse, während die Katoden über den Spannungsteiler R 27/R 26 eine positive Vorspannung erhalten. In den Anoden-Zuführungen liegen die Kleinst-Relais Rel 1 bis Rel 3 (21 bis 23 in Bild 5), mit einem Anzugsstrom von 10 mA. Der Widerstand R 18 dient als Sicherung, um eine Überlastung der Relais zu verhindern.

Beim Eintreffen eines Ultraschall-Impulses (z. B. 40 kHz) erhält das Gitter der zugehörigen Schaltröhre Rö 3/II über die Diode D 2 (OA 161) eine positive Spannung von 6...10 V_. Sie ist größer als die Katodenspannung, so daß die Röhre schlagartig geöffnet wird und das Relais Rel 2 anspricht. Es arbeitet solange, wie die Triode Strom zieht.

Nach Abklingen der Schwingungen des betreffenden Ultraschall-Schwingstabes wird der zugehörige Selektivkreis nicht mehr genügend angestoßen, die Gitterspannung der Schaltröhre sinkt unter den Spannungswert der Katode, die Röhre sperrt sich und das Relais fällt ab.

Durch die zunächst breitbandige Verstärkung bis zu den Selektivkreisen für die drei Frequenzen werden natürlich auch die Nachbarkreise angestoßen. Die Gefahr, daß damit auch die benachbarten Schaltröhren ansprechen, wird durch den Widerstand R 26 vermieden. Durch den Strom, der durch die geöffnete Röhre fließt, wird das gemeinsame Katoden-Potential an Punkt P zwischen den Widerständen R 26 und R 27 so angehoben, daß die benachbarten Röhren noch stärker gesperrt werden.

5. *Funktionen des Verstärkers*

Wie bereits erwähnt, wird mit den Frequenzen 38 kHz und 42 kHz der VHF- bzw. UHF-Tuner eingeschaltet. Das geschieht dadurch, daß eine Spule des magnetischen Schnellumschalters, der im Heizkreis des Fernsehempfängers liegt und der im funktionslosen Zustand kurzgeschlossen ist, vom Heizstrom durchflossen wird. Er schaltet den Programmumschalter schlagartig auf VHF oder UHF um, wobei auch die Anoden- bzw. Gitterspannungen umgeschaltet werden. Die Relais Rel 1 (21) und Rel 3 (23) haben daher einen Ruhe-Kontakt.

Das von der Röhre Rö 3/II durch die Frequenz 40 kHz gesteuerte Relais Rel 2 (22) betätigt mit seinem Arbeitskontakt das *Schrittschaltwerk* derart, daß sich der Elektrolytkondensator C 26, der über den Widerstand R 28 und den Stecker IV/7 von der Spannung U_1 = 240 V aufgeladen hat, gegen Masse entlädt. Durch den Stromstoß, dessen Höhe durch den Widerstand der Spule des Schrittschaltwerkes begrenzt wird, schaltet dieses eine Stufe weiter.

6. *Schrittschaltwerk, Aufbau und Funktion*

Aus Bild 5 kann der mechanische Aufbau des Schritt-Schaltwerkes 24 in groben Umrissen entnommen werden. Der über der Spule 25 befindliche Anker 26 besitzt am linken Ende einen kleinen angeschrägten Winkel 27, der beim Ansprechen des Ankers in ein Zahnrad 28 (15 Zähne) eingreift. D. h. bei 15maliger Betätigung des Schritt-Schaltwerkes hat sich die Schaltwalze 29, die fest mit dem Zahnrad verbunden ist, einmal um 360° gedreht.

Die von der Walze betätigten sechs Federsätze 30 geben in Ruhestellung keinen Kontakt; sie werden durch Nockenscheiben 29 der Walze je nach Stellung derselben zusammengedrückt. Fünf Schaltungen hintereinander ergeben fünf verschiedene Funktionen; das Ganze wiederholt sich dreimal, so daß bei einer Umdrehung der Walze drei mal dasselbe Schaltprogramm abgewickelt wird. Wegen des geringen Hubes des Ankers 26 war diese Lösung erforderlich. Das Schrittschaltwerk hat nur eine Drehrichtung, um das Aggregat möglichst klein und einfach zu gestalten.

Aus dem Kontaktplan Bild 4 können die einzelnen Funktionen entnommen werden.

Stellung 1: Der Fernsehempfänger arbeitet auf Grund der Einstellung an der Potentiometer-Leiste. Die maximal gewünschte Lautstärke ist einzustellen.

Stellung 2: Der Ton wird etwas leiser gestellt.

Stellung 3: Der Ton ist leise.

Stellung 4: Bereitschaftsstellung, nur das Bild ist sichtbar, der Ton aber ist abgeschaltet. Diese Stellung ist für eine Unterhaltung der Fernseh-Betrachter, für Telefonate oder für die Wartezeit vor dem Beginn einer interessanteren Sendung geeignet.

Stellung 5: „Aus". Bild und Ton sind abgeschaltet. Der Bildschirm ist aber ausgeleuchtet. Nach 15 bis 25 Sekunden wird der Empfänger über die Bimetall-Wicklung, die nach Erwärmung den Netzschalter auslöst, abgeschaltet.

Soll das Gerät jedoch weiter spielen (das ist z. B. bei einem gewünschten Wechsel von 4 auf 1 der Fall), so ist der mittlere Schwingstab des Gebers nochmals zu betätigen und Ton und Bild sind wieder gemäß der ersten Stellung gegeben.

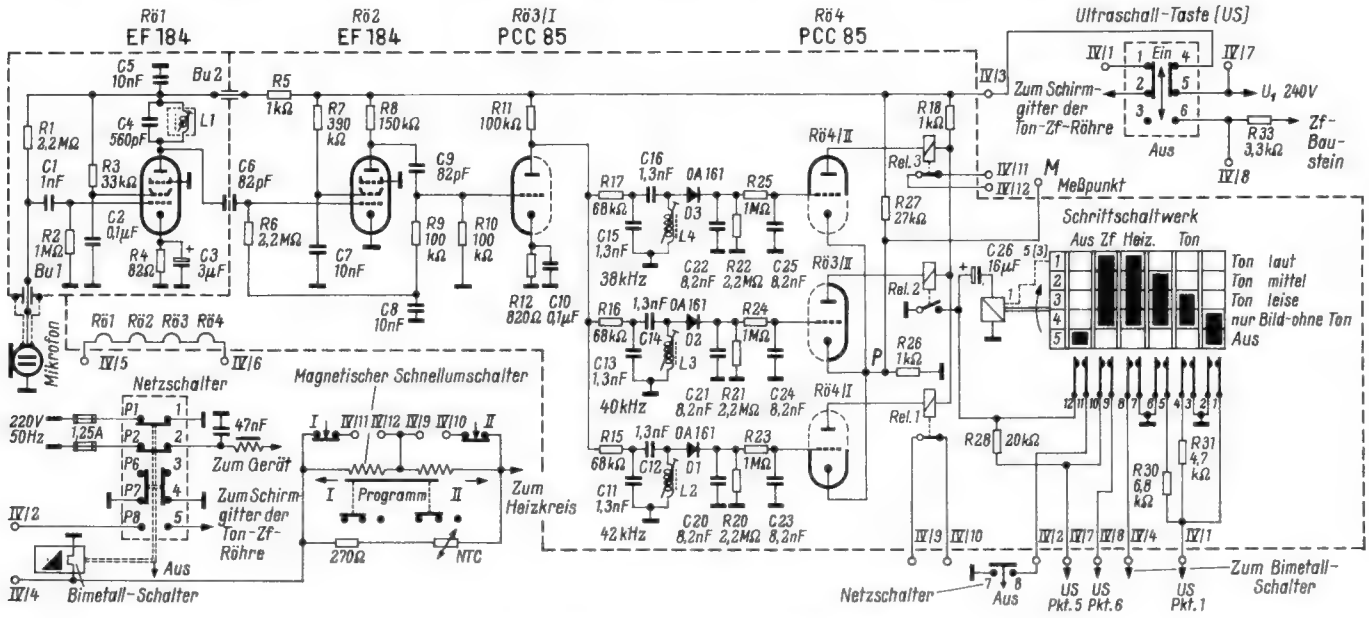


Bild 4. Gesamtschaltung des Verstärkerteiles

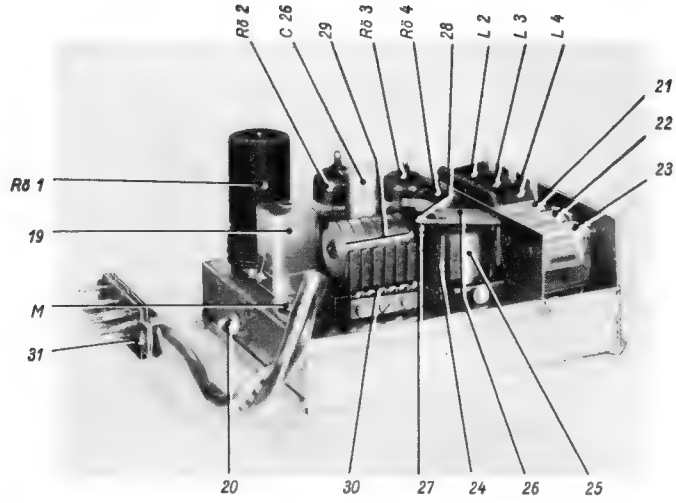


Bild 5. Gesamtansicht des Ultraschall-Verstärkers; 19 = Abschirmbecher für die Spule L 1, 20 = Eingangsanschluß des Verstärkers, 21...23 = Schaltrelais, 24 = Schritt-Schaltwerk, 25 = Spule des Schritt-Schaltwerkes, 26 = Anker des Schritt-Schaltwerkes, 27 = Betätigungswinkel des Ankers, 28 = Zahnrad, 29 = Schaltplatz, 30 = Kontaktsatz für die Schaltplätze, 31 = Mehrfachstecker

In Stellung 5 wird beim Auslösen des Netzschalters durch die Bimetall-Wicklung, die in den Stellungen 1 bis 4 der Schrittschaltwalze durch die Kontakte 7/8 kurzgeschlossen ist, in Stellung 5 aber durch den Heizstrom der Röhren aufgeheizt wird, das Schrittschaltwerk durch das Entladen des Kondensators C 26 über Kontaktfedersatz 12/11 – Stecker IV/2 und Kontakt 7–8 am Netzschalter gegen Masse auf Stellung 1 weitergeschaltet, so daß das Gerät beim Wiedereinschalten in Ausgangsstellung steht.

Über den Kontaktfedersatz 9/10 des Schrittschaltwerks und Stecker IV/7 und 8 erhält der Zf-Baustein über den Widerstand R 33 seine Versorgungsspannung U_1 in den Stellungen 1 bis 4, während in Stellung 5 die Spannungszufuhr unterbunden und damit die Bildträgerverstärkung unterbrochen ist.

Die Lautstärkeänderung erfolgt über die Kontaktfedersätze 1 bis 6 des Schrittschaltwerks, wobei die Schirmgitterspannung der Ton-Zf-Röhre stufenweise durch die Widerstände R 30 bzw. R 31 verkleinert wird, und in Schaltwalzenstellung 4 und 5 gänzlich kurzgeschlossen ist (Kontakt US 2 – US 1 der Ultraschall-Taste – IV/1 – Kontaktfeder 5/4/1 der Schaltwalze – Masse).

Im Bild 5 ist die Schutzkappe für das Schrittschaltwerk abgenommen, um die Einzelteile sichtbar zu machen.

7. Weitere Einzelheiten

Bei dem auf der Funkausstellung in Berlin 1961 gezeigten tragbaren Gerät *Colonel* mit Ultraschall-Fernbedienung sind die Heizfäden der Röhren des Ultraschall-Verstärkers in den *Heizkreis* des Fernsehempfängers über die Kontakte IV/5 und 6 eingeschleift, da genügend Heizspannung zur Verfügung steht.

Die *Bimetall-Wicklung* wird, wie bereits erwähnt, bei längerem Stehen der Schrittschaltwalze in Stufe 5 wirksam. Nach dem ersten Auslösen ist ein Wiedereinschalten nach wenigen Sekunden möglich. Nach einem sofortigen zweiten Auslösen des Netzschalters durch die Bimetall-Wicklung muß eine gewisse Abkühlpause für diese Wicklung eingelegt werden, bis das Gerät wieder eingeschaltet werden kann.

In der Schaltung Bild 4 ist oben rechts die *Ultraschall-Taste* eingezeichnet. Im Gerät *Colonel* ist dies ein Kurzhubschalter, dessen Drehknopf die Lautstärke einstellt. Mit diesem Schalter kann der Ultraschall-Verstärker abgeschaltet werden.

Der Ultraschall-Verstärker mit Mikrofon und abgeschirmten Kabel ist leicht auswechselbar und wird mit dem 12fach-Stecker IV (31 in Bild 5) an den Empfänger angeschlossen.

8. Das Abgleichen

Der Verstärker wird über den Meßpunkt M zwischen den Widerständen R 27 und R 26 abgeglichen. Dazu speist am Punkt Bu 1 ein Tongenerator die drei erforderlichen Frequenzen ein (das Mikrofon-Kabel ist nicht angeschlossen). Mit einem Röhrenvoltmeter werden die Spulen L 1 und L 3 auf größten Ausschlag bei 40 kHz abgeglichen. Dann werden für 38 und 42 kHz die Spulen L 4 und L 2 ebenfalls abgestimmt.

Ist die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung 1961 die erste Nachkriegs-Funkausstellung in Berlin?

Diese Aufnahme erinnert an die Berliner Funkschau vom 12. bis 23. Oktober 1949 im Zoo, als 28 Aussteller auf knapp 600 qm ihre Erzeugnisse vorführten. Berlins unvergessener Oberbürgermeister Ernst Reuter *eröffnete die bescheidene Veranstaltung – hier im Bild mit Pressechef Alfred Sanio auf dem Philips-Stand. Daß die FUNKSCHAU auf dieser Funkschau ebenfalls vertreten war, kann der aufmerksame Betrachter an den Schriftzügen im Hintergrund erkennen.*

Aufnahme: Schwahn

Der Franzis-Verlag auf der Berliner Rundfunkausstellung

Die erstmals wieder in Berlin stattfindende Funkausstellung nimmt der Franzis-Verlag, München, zum Anlaß, um einige beachtenswerte Neuerscheinungen der Fachwelt vorzulegen:

1. *Nr. 100 der „Radio-Praktiker-Bücherei"* erscheint zur Funkausstellung als Taschenbuch-Sonderausgabe unter dem Titel „Daten- und Tabellensammlung für Radio-Praktiker". Dieses Buch will als hilfsbereiter Beistand bei jeder Art funktechnischer Lektüre dienen und zahlreiche wichtige Daten, Schaltzeichen, technische Werte, Erläuterungen, Tabellen zur Verfügung stellen, die man nicht im Kopf behalten kann und die meist nur nach langem Suchen zu finden sind. Mit dieser Ausgabe erreicht die jetzt zehn Jahre bestehende preiswürdige Fachbücherei hundert Nummern und damit – die Mehrfachnummern entsprechend berücksichtigt – fast einhundert Themen. Mehrere Bände liegen in Einzelauflagen von 50 000 und mehr vor; die Gesamtauflage der Bücherei beträgt zur Funkausstellung rund 2,5 Millionen. H. G. Mende, der Verfasser der Nr. 100, ist gleichzeitig der erfolgreichste Autor der „Radio-Praktiker-Bücherei" – er liegt mit einer Auflage seiner Bände von 356 000 Nummern an der Spitze aller RPB-Autoren. Sein Doppelband „Rundfunkempfang ohne Röhren" ist mit 60 600 Exemplaren gleichzeitig der erfolgreichste Radio-Praktiker-Band.

2. Das *Fernseh-Service-Handbuch* von Ingenieur Günther Fellbaum ist gleichfalls eine Funkausstellungs-Neuerscheinung. Es ist ein wirklich umfassendes, fast 500 Seiten starkes, 575 Bilder und 54 Tabellen enthaltendes Service-Handbuch, das in Umfang und Inhalt der überragenden und ständig zunehmenden Bedeutung der Fernseh-Servicetechnik voll gerecht wird. Nebenbei: es ist das größte Fachwerk des Franzis-Verlages überhaupt. Nicht nur im Inhalt, sondern auch in der Ausstattung ist es ein echtes Werkstattbuch: 500 Seiten in dem besonders werkstattgerechten Format DIN A 5, auf starkem, glattem, schmutzabweisendem Papier, Schaltungen, Fotos, Oszillogramme, Schirmbildfotos und weitere Bilder unmittelbar in den Text gedruckt, so daß die Lektüre besonders bequem gemacht wird, glatter, solider Leinenband mit Goldprägung: ein Buch, das auf jeden Serviceplatz gehört und das täglich und stündlich zu Rate gezogen werden will.

3. *Der Tonband-Amateur* erscheint zur Funkausstellung in 6., wieder auf den neuesten technischen Stand erweiterter Auflage. Dieses Buch wurde seit einigen Jahren zum ständigen Begleiter der Tonbandgeräte-Benützer, für die die Beschäftigung mit dem Tonbandgerät von reiner Liebhaberei bis zum ernsthaft gepflegten Hobby reicht. Diesmal kamen Kapitel über Vierspur, Playback und Stereo und über die Umweltkontakte des Tonbandamateurs hinzu. Mit der 6. Auflage erreicht dieses begehrte Buch das 65. Tausend.

4. Zur Funkausstellung wird voraussichtlich auch die neue grüne Ausgabe der *Taxliste* fertig vorliegen. Es ist die 9. Ausgabe (1961/62) dieser regelmäßig in jedem Jahr zu Saisonbeginn erscheinenden Bewertungsliste für gebrauchte Rundfunk- und Fernsehempfänger, die von vielen Fachhändlern als unentbehrliche Kalkulationshilfe bei der Rücknahme gebrauchter Geräte betrachtet wird. Die neue Ausgabe enthält wieder Rundfunk-, Reise- und Fernsehempfänger sowie Tonbandgeräte. Sie erfuhr also keine Erweiterung durch eine neue Kategorie, sondern die fällige Ergänzung durch einen weiteren Jahrgang; ihr Umfang stieg auf 68 Seiten. Jeder Einzelhändler hat von den Richt- und Vorschlagswerten, die ihm die Taxliste für seine Eigen-Kalkulation bei der Inzahlungnahme gebrauchter Geräte bietet, großen Nutzen.

Im übrigen zeigt der Franzis-Verlag in *Halle I West, Stand 17,* seine zahlreichen, sämtlich der Praxis gewidmeten Fachbücher, die Telefunken-Labor- und Telefunken-Fachbücher sowie die komplette Radio-Praktiker-Bücherei.

LOEWE OPTA

Aus unserem großen *Neuheiten-* PROGRAMM 1961/62

- **Transistor-Koffergeräte**
  Die idealen Begleiter für Reise, Camping und Auto.
  Leicht, handlich, elegant und sparsam

- **Stereo-Rundfunkgeräte**
  in modernen Gehäuseformen mit hervorragenden Empfangseigenschaften

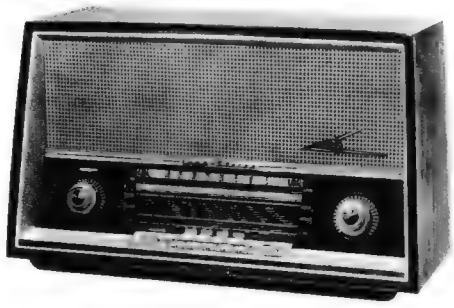
- **Fernsehgeräte**
  mit Vollautomatik
  in asymmetrischer Gehäuseform
  für das 1., 2. und alle weiteren Programme.
  Hierfür Ultraschall-Fernbedienung

- **Stereo-Konzertschränke**
  im Stil unserer Zeit, der neuen „Nordischen Linie".
  Höchste Vollendung in Ton und Technik

Besuchen Sie uns auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Berlin 25. 8. – 3. 9. 1961 Halle I/Ost Stand 103

LOEWE OPTA

PERCY Type 6955



LUNA-STEREO Type 6761 W

OPTALUX Type 695

ULTRASCHALL-FERNSTEUERUNG

PALOMA-STEREO Type 6861 T/W

OSLO-STEREO Type 6802 T/W

Besuchen Sie uns auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung, Berlin, 25. 8. – 3. 9. 61, Halle I/Ost, Stand 103

Ihr Kunde fragt nach Grundig

Mehr als zehn Millionen GRUNDIG-Geräte sind bereits verkauft. Das ist eine schöne Erfolgsbilanz. Aber damit ist das Geschäft für Sie und für uns keineswegs beendet.

Zahlreiche Besitzer, beispielsweise eines Tonbandgerätes der Marke GRUNDIG, stehen vor der Anschaffung eines neuen oder zweiten Rundfunkempfängers. Und weil diese Kunden mit dem „einen Grundig" zufrieden sind, bleiben sie unserer Marke auch treu. Genauso geht es den Besitzern eines zuverlässigen Reisesupers von GRUNDIG, wenn sie eines Tages ihr Fernsehgerät Zauberspiegel verlangen. Auch die Käufer der großen GRUNDIG-Konzertschränke denken ähnlich.

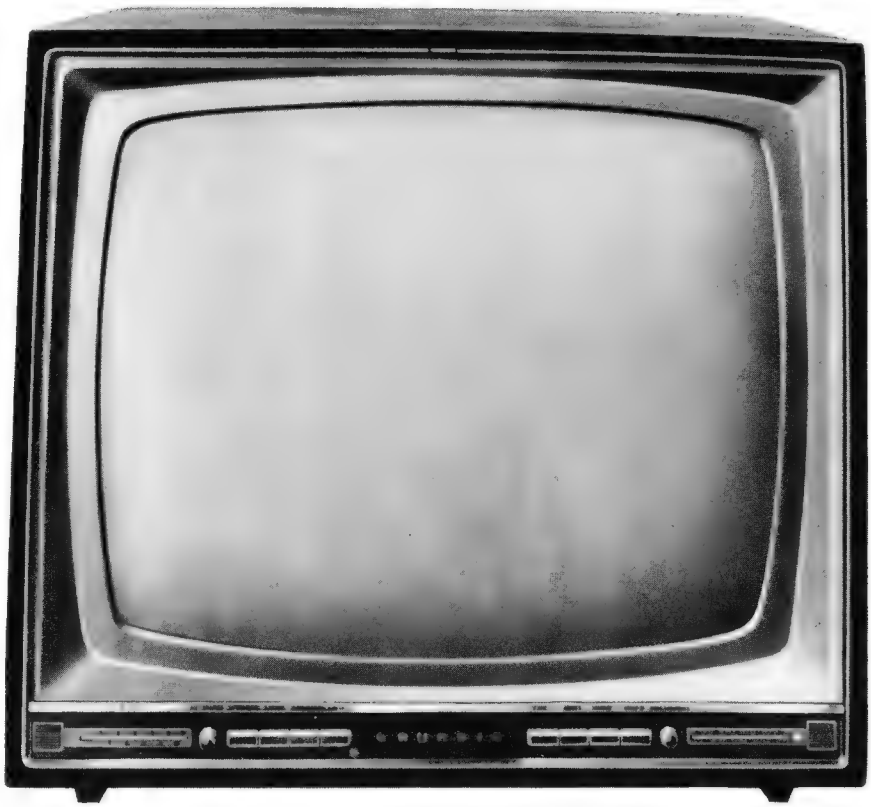
Wir wissen genau, daß die überwältigende Mehrheit früherer GRUNDIG-Käufer auch heute f ü r GRUNDIG-Geräte spricht. In diesem Vertrauen breiter Käuferschichten liegt für Sie eine gute Chance im Geschäft mit GRUNDIG-Markengeräten.

Millionen blicken auf die Neuheiten von GRUNDIG —
Millionen wünschen sich einen GRUNDIG!

GRUNDIG

Das Fernsehgerät Zauberspiegel 59 T 150 ist ein Musterbeispiel für die fortschrittliche GRUNDIG-Technik. Als Luxusgerät ist dieser Tischempfänger mit dem Schaltautomaten GRUNDIG-Multimat ausgestattet. Motorische Senderwahl-Automatic nimmt Ihrem Kunden nach einmaligem Einstellen die Wahl der verschiedenen Kanäle im UHF- und VHF-Bereich ab: alle Programme, die von dem Wohnsitz des Käufers aus zu erreichen sind, können in Sekundenschnelle durch einfachen Tastendruck gewählt werden. Für ein gestochen scharfes Bild und beste Tonqualität sorgt die automatische Scharfabstimmung. Der selbsttätig arbeitende Raumlicht-Kompensator übernimmt die Nachregulierung der Bildhelligkeit auch bei extremem Wechsel der Zimmerbeleuchtung. Diese Vorteile sind es, die Ihrem Kunden imponieren!

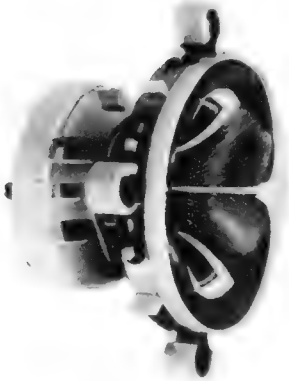
Der abgebildete Tonbandkoffer GRUNDIG TK 14 verspricht Ihnen ganz besondere Umsätze! Neue Käuferschichten werden für das Tonband-Hobby gewonnen, denn der Preis dieses Gerätes — verglichen mit der hervorragenden Leistung — setzt sogar Fachleute in Erstaunen. Sie sind Fachmann und Kaufmann zugleich. Deshalb werden Sie diesem Gerät in Ihrem Verkaufsprogramm gewiß einen Sonderplatz einräumen. Unsere Publikumswerbung hat den Boden vorbereitet — alle wissen: GRUNDIG ist der größte Tonbandgeräte-Hersteller der Welt!

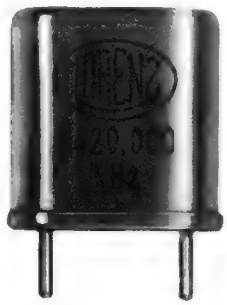


GRUNDIG

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen, wie z. B. GEMA, Schallplattenhersteller, Verleger usw., gestattet.

LORENZ





Empfängerröhren
Spezialröhren
Bildröhren und Ablenkmittel
Quarze
Lautsprecher
Tuner- und Phonoantriebe

Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung
Berlin 1961, Halle VIII, Stand Nr. 816

SEL STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG · Stuttgart

Die Fernsehempfänger des Jahrgangs 1961/62

Firma / Empfänger-Type	Tischempfänger	Standempfänger	Kombination	Gehäusefarbe: dunkel	Gehäusefarbe: mittel	Gehäusefarbe: hell	Bildröhren-Ø cm	Type des Chassis	Röhren	Dioden u. Glr.	Bild-Zf-Stufen	Lautsprecher	Hilfs- und Automatikschaltungen: Scharfabstimmung	Kontrast	Zeilensynchron.	Bildsynchron.	Zeilenamplitude	Bildamplitude	Leuchtfleckunterdrückg.	Abstimmanzeige	Klarzeichner	Störaustastung	Schwarzwertübertragg.	Einbauten: Rundfunkteil	Phonolaufwerk	Tonbandgerät	Stereo	Sonstiges	Preis (Richtpreis) 9) DM	Mehrpreis für UHF DM
AEG																														
Visavox 2159 T	●				●		59	2159	16	8	3	1					●	●	●			●	●					1)	900.–	115.–
Visavox 2159 T/UHF	●				●	○	59	2159	18	8	3	1					●	●	●			●	●					1)	998.–	
Visavox 2259 T/UHF	●				●	○	59	2259	20	11	3	1	●				●	●	●	●	●	●	●					1)	1098.–	
Visavox 2259 S/UHF		●			●		59	2259	20	11	3	2	●				●	●	●	●	●	●	●					1)	1378.–	
Visavox 2359 T/UHF	●				●	○	59	2359	22	13	3	2	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●					5)	1258.–	
Visavox 2359 St/UHF		●			●	○	59	2359	22	13	3	2	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●					5), 6)	1398.–	
Univisa III		●	●		●	○	59	Univisa III	23	13	3	5	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	○	●		(2650.–)	
Blaupunkt																														
Toscana	●			●		○	47	I	17	10	1	1	●	●	●		●	●	●			●	●					1)	878.–	
Toledo	●	○		●		○	59	II	19	10	4	1	●	●	●		●	●	●			●	●					1)	1060.–	
Toledo AS	●	○		●		○	59	II	19	10	4	2	●	●	●		●	●	●			●	●					1)	1090.–	
Sevilla	●	○		●		○	59	III	22	16	4	2	●	●	●	●	●	●	●			●	●					1)	1180.–	
Sevilla AS	●	○		●		○	59	III	22	16	4	2	●	●	●	●	●	●	●			●	●					1)	1210.–	
Manila		●		●		○	59	II	19	10	4	2	●	●	●		●	●	●			●	●					1)	1198.–	
Tirol		●		●		○	59	III	22	16	4	3	●	●	●	●	●	●	●			●	●					1)	1380.–	
Arkona		●	●		●		59	III	22	16	4	4	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	○	●	1), 2)	2250.–	
Toledo 4 N	●			●		○	59	II	21	19	4	2	●	●	8		●	●	●			●	●					1), 3)	1168.–	
Manila 4 N		●		●		○	59	II	21	19	4	2	●	●	8		●	●	●			●	●					1), 3)	1285.–	
Braun																														
FS 5	●					●	59	FS 5	18	3	3	1					●	●	●				●							
HFS 2		●				●	53	FS 2	18	10	3	1	●						●		●	●	●						895.–	
Emud																														
Diamant 661 TA	●				●	○	59	661 A	21	7	3	1	●				●	●	●		●	●	●						1089.–	
Graetz																														
Markgraf F 403 D	●			●		○	59	410 FD	17	10	3	1					●	●	●			●	●						978.–	
Mandarin F 413 D		●		●		○	59	410 FD	17	10	3	2					●	●	●			●	●						1158.–	
Maharadscha F 483 D		●	●	●		○	59	410 FD	25	11	3	5					●	●	●			●	●	●	●		●		1798.–	
Gouverneur F 423 D	●			●		○	59	430 FD	20	10	3	1	●		●		●	●	●			●	●						1088.–	
Exzellenz F 433 D		●		●		○	59	430 FD	20	10	3	2	●		●		●	●	●			●	●						1298.–	
Burggraf F 443 D	●			●		○	59	450 FD	24	13	4	2	●		●		●	●	●		●	●	●						1178.–	
Kalif F 453 D		●		●		○	59	450 FD	24	13	4	2	●		●		●	●	●		●	●	●						1378.–	
Maharani F 493 D		●	●	●		○	59	450 FD	37	14	4	4	●		●		●	●	●		●	●	●	●	●	○	●		2368.–	
Grundig																														
Fernseh-Boy	●				●		47	Portable	18	8	3	1							●		●		●					4), 5)	948.–	
59 T 8	●				●	○	59	Oa/16	18	6	3	1							●		●		●					1)	868.–	
59 T 10	●				●	○	59	Oa/16	18	6	3	1							●		●		●					1)	898.–	
59 T 100	●				●	○	59	O–18	18	7	3	1							●		●		●					5)	985.–	
59 T 105	●				●	○	59	O	18	8	3	1							●		●		●					5)	998.–	
59 T 120	●				●	○	59	2–19	20	10	3	1	●				●	●	●		●	●	●					5)	1098.–	
59 T 150	●				●	○	59	5–20	23	9	3	2	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●					2)5)7)		
59 S 8		●			●	○	59	Oa/16	18	6	3	1							●		●		●					1)	998.–	
59 S 10		●			●	○	59	Oa/16	18	6	3	1							●		●		●					1), 6)	1098.–	
59 S 100		●			●	○	59	O–18	18	7	3	1							●		●		●					5)	1148.–	
59 S 102		●			●	○	59	O–18	18	7	3	1							●		●		●					5), 6)	1248.–	
59 S 120		●			●	○	59	2–19	20	10	3	1	●					●	●		●	●	●					5)	1285.–	
59 S 122		●			●	○	59	2–19	20	10	3	2	●				●	●	●		●	●	●					5), 6)	1378.–	
59 S 125		●			●	○	59	2–19	20	10	3	1	●				●	●	●		●	●	●						1248.–	
59 S 150		●			●	○	59	5–20	23	9	3	2	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●					2)5)7)		
59 S 150 Barock		●		●			59	5–20	23	9	3	2	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●					2)5)7)		
59 K 4		●	●		●	○	59	2 a/17	20	10	3	4	●				●	●	●		●	●	●	●	●		●	1)	1758.–	

● Vorhanden ○ Vorbereitet bzw. erhältlich 1) mit Filterscheibe 2) Motor-Kanalwahl 3) 4-Normen-Gerät 4) Koffergerät 5) mit gewölbter Filterscheibe 6) Jalousie-Verschluß 7) Tabulator für drei UHF-Kanäle 8) Zeilenumschaltautomatik 9) Fehlende Preise lagen bei Redaktionsschluß noch nicht vor

Die zugehörigen Bestückungstabellen siehe Seite 447 und 448

Firma / Empfänger-Type	Tischempfänger	Standempfänger	Kombination	Gehäusefarbe dunkel	Gehäusefarbe mittel	Gehäusefarbe hell	Bildröhren-⌀ cm	Type des Chassis	Röhren	Dioden u. Glr.	Bild-Zf-Stufen	Lautsprecher	Hilfs- und Automatikschaltungen: Scharfabstimmung	Kontrast	Zeilensynchron.	Bildsynchron.	Zeilenamplitude	Bildamplitude	Leuchtfleckunterdrückg.	Abstimmanzeige	Klarzeichner	Störaustastung	Schwarzwertübertragg.	Einbauten: Rundfunkteil	Phonolaufwerk	Tonbandgerät	Stereo	Sonstiges	Preis (Richtpreis) [8] DM	Mehrpreis für UHF DM
Grundig																														
59 K 4 Barock		●	●	●			59	2 a/17	20	10	3	4	●				●	●	●		●	●	●	●	●		●	[2]	2448.–	
59 K 5		●	●		●	○	59	5 a/17	23	8	3	4	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	[2], [4]	1948.–	
59 K 10		●	●		●	○	59	2 a/17	20	10	3	2	●				●	●	●		●	●	●	●	●		●	[2]	1698.–	
59 M 120		●	●		●	○	59	2–19	20	10	3	4	●				●	●	●		●	●	●	●	●		●	[2]	1898.–	
59 M 150		●	●		●	○	59	5–20	23	9	3	4	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	[2], [4], [5], [6]		
Loewe-Opta																														
Atrium 692	●			●	○	○	59	692	17	8	3	1	●		●		●	●	●			●	●						998.–	
Atlanta 693	●			●	○	○	59	693	17	8	3	2	●	●	●		●	●	●			●	●							
Atlas 694	●			●	○	○	59	694	18	12	3	1	●		●		●	●	●			●	●						1068.–	
Optalux 695	●			●	○	○	59	695	18	12	3	2	●		●		●	●	●			●	●					[3]		
Optimat 696	●			●	○	○	59	696	19	13	3	1	●		●		●	●	●	●		●	●						1098.–	
Arena 698	●			●	○	○	59	698	21	13	3	2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						1198.–	
Magier 1692		●		●	○	○	59	692	17	8	3	1	●		●		●	●	●			●	●						1178.–	
Arosa 1696		●		●	○	○	59	696	19	13	3	1	●		●		●	●	●	●		●	●						1248.–	
Stadion 1698		●		●	○	○	59	698	21	13	3	2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						1398.–	
Tribüne 2692		●	●	●	○	○	59	692	17	8	3	4	●		●		●	●	●			●	●	●	●		●		1848.–	
Trianon 2696		●	●	●	○	○	59	696	19	13	3	4	●		●		●	●	●	●		●	●	●	●		●		2198.–	
Astoria 2698		●	●	●	○	○	59	698	21	13	3	4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●		2498.–	
Metz																														
Java Vollautomatic	●	○		●			59	Java	17	7	3	1			●		●	●	●			●	●						879.–	100.–
Capri Vollautomatic	●	○		●	○		59	Capri	17	7	3	2			●		●	●	●			●	●						949.–	100.–
Samoa Vollautomatic		●		●	○		59	Java	17	7	3	2			●		●	●	●			●	●						1049.–	100.–
Hawai Vollautomatic		●		●	○		59	Capri	17	7	3	2			●		●	●	●			●	●						1098.–	100.–
1024 Automatic		●		●	○		59					1										●	●						949.–	100.–
Tonmöbel-Anbauwand		●		●	○		59																						2420.–	100.–
Nordmende																														
Panorama	●	○			●	○	59	St 11	17	8	3	1							●		●	●						[2]	885.–	83.–
Favorit	●	○			●	○	59	St 12	17	9	3	1							●			●	●					[2]	885.–	83.–
Konsul	●	○			●	○	59	StL 12	19	14	3	1	●						●		●	●	●					[2]	972.–	93.–
Kommodore	●	○			●	○	59	StL 12	19	14	3	1	●						●		●	●	●					[2]	1005.–	93.–
Präsident	●	○			●	○	59	L 12	21	16	3	2	●		●				●		●	●	●					[2], [7]	1082.–	93.–
Roland		●			●	○	59	StL 12	19	14	3	2	●						●		●	●	●					[2]	1142.–	93.–
Souverän		●			●	○	59	L 12	21	16	3	2	●		●				●		●	●	●					[2], [7]	1272.–	93.–
Imperator-Stereo		●	●		●	○	59	StL 12	19	14	3	4	●						●		●	●	●	●	●		●	[2]	1865.–	93.–
Exquisit-Stereo		●	●		●	○	59	L 12	21	16	3	4	●		●				●		●	●	●	●	●	○	●	[1], [2]	2205.–	93.–
Colonel [9]																												[7]		
Philips																														
Raffael-Automatic 19 TD 330 A	●				●	○	47	19 TD 330 A	22	10	3	1	●		●	●	●	●	●			●	●					[2]	868.–	
Michelangelo-Automatic 23 TD 320 A	●			●		○	59	23 TD 320 A	23	9		1	●		●	●	●	●	●		●	●	●					[2]		
Michelangelo-Automatic-Truhe 23 CD 321 A		●		●		○	59	23 TD 320 A	23	9		1	●		●	●	●	●	●		●	●	●					[2]		
Michelangelo-Automatic-Kombination 23 RD 321 A		●	●	●		○	59	23 TD 320 A	23	9		3	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	[2]		
desgl. 23 RD 324 A		●	●	●		○	59	23 TD 320 A	23	9		4	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	[2]		
Saba																														
Feldberg T 115 Automatic	●	○		●		○	59	115	18	9	3	1			●	●	●	●	●	●			●					[2]	999.–	
Konstanz T 106-Vollautomatic	●	○		●		○	59	106	20	9	3	1	●		●	●	●	●	●		●		●					[2]	1069.–	

● Vorhanden ○ Vorbereitet bzw. erhältlich [1]) Raumhall nachrüstbar [2]) mit Filterscheibe [3]) Ultraschall-Fernbedienung [4]) Motor-Kanalwahl
[5]) Raumhall nachrüstbar [6]) Tabulator für drei UHF-Kanäle [7]) Raumlicht-Automatik [8]) Fehlende Preise lagen bei Redaktionsschluß noch nicht vor
[9]) Colonel und Hanseat nachgemeldet, vgl. Seite 874* und 439 dieses Heftes

Die zugehörigen Bestückungstabellen siehe Seite 447 und 448

Fortsetzung der Tabelle siehe Seite 446

Radio- und Fernsehtechnik · Elektronik

Radio-Praktiker-Bücherei . . . . . .

Technikus-Bücherei . . . . . .

...wenn Funktechnik, dann FRANZIS

Standardwerke

Neu **Fernseh-Service-Handbuch** Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks. Von Ingenieur **Günther Fellbaum**. 496 Seiten, 575 Bilder, 54 Tabellen. **Ganzleinen 44.- DM**

Neu **Funktechnik ohne Ballast** **5./6. Auflage.** Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. Von Ing. **Otto Limann.** 332 Seiten, 560 Bilder, 8 Tafeln. **Halbleinen 16.80 DM**

Fernsehtechnik ohne Ballast **4. Auflage in Vorbereitung.** Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. Von Ing. **Otto Limann.** 240 Seiten, 280 Bilder, 1 Klapptafel. **Halbleinen 16.80 DM**

Der Fernseh-Empfänger **4. Auflage in Vorbereitung.** Schaltungstechnik, Funktion und Service. Von Dr. **Rudolf Goldammer.** 192 Seiten, 289 Bilder, 5 Tabellen, 1 Klapptafel. **Ganzleinen 16.80 DM**

Leitfaden der Radio-Reparatur **2. Auflage.** Von Dr. **Adolf Renardy.** Das moderne Werkstatt-Handbuch für die Reparatur von Rundfunkgeräten. 320 Seiten, 147 Bilder, 15 Tabellen. **Ganzleinen 18.80 DM**

Neu **Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie** **4. Auflage.** Von Ing. **Heinz Richter.** 272 Seiten, 357 Bilder, darunter 111 Oszillogramme, 21 Tabellen. **Ganzleinen 19.80 DM**

Katodenstrahl-Oszillografen ihre Breitbandverstärker und Zeitablenkgeräte. Von Ing. **Gerhard Wolf.** 280 Seiten, 227 Bilder, darunter 52 Oszillogramme, 3 Tabellen. **Ganzleinen 23.80 DM**

Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker **2. Auflage.** Von Ing. **O. Limann** und Dipl.-Ing. **W. Hassel.**
Band 1: 416 Seiten, 237 Bilder, 86 Tafeln und Nomogramme, 1 Farbcode-Uhr. **Ganzleinen 29.80 DM**
Band 2: 276 Seiten, 265 Bilder, 19 Tafeln und Nomogramme. **Ganzleinen 19.80 DM**

Neu **Telefunken-Laborbuch** **Band 1, 4. Auflage:** 400 Seiten, 525 Bilder, viele Tabellen. **Plastikeinband 8.90 DM**
Band 2: 384 Seiten, 580 Bilder, viele Tabellen. **Plastikeinband 8.90 DM**

Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker **2. Auflage.** Von Dr.-Ing. **Fritz Bergtold.** 344 Seiten, 266 Bilder, 1 Logarithmentafel, zahlreiche Tabellen. **Ganzleinen 19.80 DM**

Die Kurzwellen **4. Auflage.** Eine Einführung in das Wesen und in die Technik für Amateure und Radiopraktiker. Von Dipl.-Ing. **F. W. Behn** und **Werner W. Diefenbach.** 256 Seiten, 337 Bilder. **Ganzleinen 16.80 DM**

Leitfaden der Transistortechnik **3. Auflage in Vorbereitung.** Von **H. G. Mende.** 288 Seiten, 268 Bilder, 21 Tabellen. **Ganzleinen 19.80 DM**

Niederfrequenzverstärker-Praktikum Von Ing. **Otto Diciol.** 396 S., 183 Bild., 10 Taf. **Ganzl. 29.80 DM**

Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme in der Hochfrequenztechnik. Von Dipl.-Ing. **Horst Geschwinde.** 60 Seiten, 44 Bilder, 4 große Kreisdiagramme. **Ganzleinen 10.80 DM**

Neu **Der Transistor** Grundlagen, Kennlinien, Schaltbeispiele. **2. Auflage.** (**Telefunken-Fachbuch**). 224 Seiten, 270 Bilder. **Plastikeinband 12.80 DM**

Die Fernseh-Bildröhre (**Telefunken-Fachbuch**). 82 Seiten, 72 Bilder, 1 mehrfarbige Tafel. **Kart. 4.50 DM**

Taschenbuch für die elektronische Meßtechnik (**Elektro Spezial GmbH**). 312 Seiten, 237 Bilder, 41 Tabellen. **Plastikeinband 12.80 DM**

Gemeinschaftsantennen-Baufibel für Architekten, Bautechniker und Installateure. Von **A. Kneißl.** 36 Seiten, 23 Bilder. **Glanzfolien-kart. 2.50 DM**

Neu **Der Tonband-Amateur** **6. Auflage.** Von Dr.-Ing. **Hans Knobloch.** 160 Seit., 78 Bild. **Kart. 7.90 DM**

Die funktechnischen Berufe Von **Herbert G. Mende.** 88 Seiten, 10 Bilder, 8 Tabellen. **Kart. 4.20 DM**

Röhren-Taschen-Tabelle **8. Auflage.** 190 Seiten mit 732 Sockelschaltungen. **Kart. 5.90 DM**

Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle **3. Auflage.** 160 Seiten. **Kart. 5.90 DM**

Sendertabelle **2. Auflage.** 32 Seiten mit 2 mehrfarbigen Übersichtskarten. **Glanzfolien-kart. 2.- DM**

Ganzleinen-Taschenausgaben

Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik **4. bis 6. Auflage.** Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium. Von Ing. **Kurt Leucht.** 256 Seiten, 159 Bilder. **Ganzleinen 7.90 DM**

Neu **Lehrgang Radiotechnik** **8. Auflage.** Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. Von **Ferdinand Jacobs.** 256 Seiten, 220 Bilder. **Ganzleinen 7.90 DM**

Kleine Fernsehempfangs-Praxis **3. Auflage.** Taschen-Lehrbuch der Fernsehtechnik. Von **P. Marcus.** 420 Seiten, 339 Bilder, 8 Tabellen, 1 Klapptafel. **Ganzleinen 10.80 DM**

Moderne Schallplattentechnik Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-Wiedergabe. **2. Auflage.** Von Dr.-Ing. **Fritz Bergtold.** 264 Seiten, 288 Bilder. **Ganzleinen 7.90 DM**

Formelsammlung für den Radio-Praktiker **5. bis 7. Auflage.** Von Dipl.-Ing. **Georg Rose,** Rundfunkmechanikermeister. 160 Seiten, 172 Bilder. **Ganzleinen 6.90 DM**

Bastelpraxis Taschen-Lehrbuch des Radio-Selbstbaues. **4. und 5. Auflage.** Von **Werner W. Diefenbach.** 256 Seiten, 266 Bilder. **Ganzleinen 7.90 DM**

Bitte fordern Sie unseren neuen Verlags-Katalog und das Jubiläums-Verzeichnis der Radio-Praktiker-Bücherei an; beides erhalten Sie kostenlos!

Berliner Geschäftsstelle:
Berlin W 35,
Potsdamer Straße 145

FRANZIS-VERLAG
MÜNCHEN 37 POSTFACH

Firma / Empfänger-Type	Tischempfänger	Standempfänger	Kombination	Gehäusefarbe dunkel	Gehäusefarbe mittel	Gehäusefarbe hell	Bildröhren-⌀ cm	Type des Chassis	Röhren	Dioden u. Glr.	Bild-Zf-Stufen	Lautsprecher	Hilfs- und Automatikschaltungen: Scharfabstimmung	Kontrast	Zeilensynchron.	Bildsynchron.	Zeilenamplitude	Bildamplitude	Leuchtfleckunterdrückg.	Abstimmanzeige	Klarzeichner	Störaustastung	Schwarzwertübertragg.	Einbauten: Rundfunkteil	Phonolaufwerk	Tonbandgerät	Stereo	Sonstiges	Preis (Richtpreis) [8] DM	Mehrpreis für UHF DM
Saba																														
Schauinsland T 116-Vollautomatic	●	○		●		○	59	116	19	12	3	1	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●					1)4)5)	1199.–	
Fürstenberg S 116-Vollautomatic		●		●		○	59	116	19	12	3	2	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●					1)4)5)	1399.–	
Schwarzwald-Automatic 11 Stereo		●	●		●	○	59	116	19	12	3	4	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	2)	●	1)4)5)	2299.–	
Bodensee-Vollautomatic 11 Stereo		●	●		●	○	59	116	19	12	3	6	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	○	●	1)4)5)	2999.–	
Schaub-Lorenz																														
Weltecho 2059	●				●	○	59	95710	18	8	3	1					●	●	●				●						975.–	
Illustra 2059		●			●	○	59	95711	18	8	3	1					●	●	●				●						1148.–	
Weltspiegel 2059 D	●				●	○	59	94432	20	11	3	1	●				●	●	●		●		●						1098.–	
Illustraphon 2059 D		●			●		59	94430	20	11	3	1	●				●	●	●		●		●						1298.–	
Weltspiegel 2059 Luxus	●				●	○	59	95410	20	11	3	2	●				●	●	●		●		●					3)	1275.–	
Illustraphon 2059 Luxus		●			●	○	59	95410	20	11	3	3	●				●	●	●		●		●					3)	1425.–	
Trilogie 1059 Stereo		●	●		●		59	94412	22	14	3	4	●	●			●	●	●		●			●	●		●	3)	2105.–	
Siemens																														
FT 226 DU	●	○		●			59	F 22	19	11	3	1					●	●	●	●		●	●					1), 4)	928.–	110.–
FT 226 NU	●	○				●	59	F 22	19	11	3	1					●	●	●	●		●	●					1), 4)	938.–	110.–
FS 226 DU		●		●			59	F 22	19	11	3	1					●	●	●	●		●	●					1), 4)	1086.–	110.–
FS 226 NU		●				●	59	F 22	19	11	3	1					●	●	●	●		●	●					1), 4)	1098.–	110.–
FT 216 DU	●	○		●			59	F 21	21	12	4	1	●	●			●	●	●			●	●					3), 4),	1228.–	
FT 216 NU	●	○				●	59	F 21	21	12	4	1	●	●			●	●	●			●	●					5), 6)	1243.–	
Telefunken																														
FE 22 T	●	○			●	○	59	FE 22 T	19	11	3	1	●				●	●	●		●	●	●					1)4)5)	968.–	114.–
FE 24 S		●			●	○	59	FE 24 S	21	10	3	2	●	●			●	●	●		●	●	●					1)4)5)	1302.–	
FE 211 T	●	○			●	○	59	FE 211	18	8	3	1					●	●	●			●	●					1)4)5)	909.–	98.–
FE 231 T	●				●	○	59	FE 231	19	11	3	2	●				●	●	●		●	●	●					1)4)5)	1148.–	
FE 231 St		●			●	○	59	FE 231	19	11	3	2	●				●	●	●		●	●	●					1)4)5)	1248.–	
FE 241 T	●	○			●	○	59	FE 241 T	20	11	3	1	●				●	●	●		●	●	●					1)4)5)	1128.–	
FE 241 S		●			●	○	59	FE 241 S	20	11	3	2	●	●			●	●	●		●	●	●					1)4)5)	1378.–	
FE 250 T	●	○			●	○	59	FE 250	23	12	3	2	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●					1)4)5)	1198.–	
FE 250 St		●			●	○	59	FE 250	23	12	3	2	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●					1)4)5)	1298.–	
FE 251 T	●				●	○	59	FE 251	22	13	3	2	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●					4)5)6)	1258.–	
FE 251 St		●			●	○	59	FE 251	22	13	3	2	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●					4)5)6)	1398.–	
Terzola IV		●	●		●	○	59	Terzola IV	23	13	3	5	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	○	●	4)5)6)	2650.–	
Tonfunk																														
Violetta 1159	●			●		●	59	8212–10	16	9	3	1					●	●	●			●	●						998.–	
Violetta Luxus 1159	●				●		59	8412–08	20	6	3	1		●			●	●	●			●	●						1048.–	
Violetta 1123	●				●		59	8212–10	16	9	3	1					●	●	●			●	●						1098.–	
Violetta Luxus 2159	●				●		59	8412–08	20	6	3	2		●	●		●	●	●			●	●						1149.–	
Stockholm 61		●			●		59	8412–08	20	6	3	2		●	●		●	●	●			●	●						1198.–	
Nordland 1159		●			●		59	8412–08	20	6	3	1		●	●		●	●	●			●	●					7)		
Nordland 2159		●			●		59	8412–08	20	6	3	1		●	●		●	●	●			●	●					7)		
Nordland 4159		●	●		●		59	8412–08	20	6	3	4		●	●		●	●	●			●	●	●	●		●	7)		
Wega																														
Vision 722	●				●	○	59	722	18	4	3	1						●	●		●		●						899.–	99.–
Vision 723	●			●		○	59	723	18	4	3	1			●		●	●	●		●		●						899.–	99.–
Vision 725	●	○			●	○	59	725	18	4	3	1	●		●		●	●	●				●						969.–	99.–

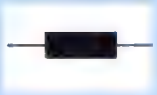
● Vorhanden ○ Vorbereitet bzw. erhältlich [1]) mit Filterscheibe [2]) wahlweise statt Wechsler [3]) Motor-Umschaltung [4]) UHF-Kanalskala
[5]) Klapp-Chassis [6]) gewölbte Filterscheibe [7]) Rückwandbeleuchtung [8]) Fehlende Preise lagen bei Redaktionsschluß noch nicht vor

Die zugehörigen Bestückungstabellen siehe Seite 447 und 448

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

FABRIK ELEKTRISCHER BAUELEMENTE

MINITYP 100 Papier-Kondensator für Betriebstemperaturen bis 85° C · EROID Papier-Kondensator imprägniert und vergossen mit aushärtbarem Kunststoff für Betriebstemperaturen bis 100° C · EROFOL Kunststoffolien-Kondensator mit hohem Isolationswiderstand auch bei einer Betriebstemperatur von 85° C, hohe zeitliche Konstanz · BOOSTER Vaselineimprägnierte Papierkondensatoren im Alurohr für hohe Gleichspannung plus überlagerte Wechselspannung höherer Frequenz bei Betriebstemperaturen bis 85° C



FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE

EB Niedervolt-Elektrolyt-Kondensator gesteigerter Lebensdauer, geschweißte Anschlüsse. Hochvolt-Kondensator kleinster Abmessungen · EBZ Niedervolt-Elektrolyt-Kondensator mit besonders kleinem Scheinwiderstand · EBP für stehende Montage ROE-ZWERG II Kleinst-MP-Kondensatoren

FABRIK FÜR ELEKTRONISCHE BAULEMENTE

RSX Schichtwiderstände kleiner Abmessungen mit axialer Drahtausführung, auch in nicht entflammbarer und ölfester Ausführung · KERAMIK-Kondensatoren Scheibenkondensatoren Bauform Sp GIZ, GIX Nennspannung 500 V– · GAZ, GAX Nennspannung 1000 V–

Subminiatur-Dioden in Allglastechnik SFD 104 Video-Demodulator · SFD 115 Diskriminator · SFD 108 Diode hoher Sperrspannung · HEISSLEITER scheiben- und stabförmig, Kaltwiderstand von 1,5 Ω – 800 kΩ, kommerzielle Typen bis 4 MΩ

FERNSEH-BAUELEMENTE DER FIRMEN-GRUPPE ROEDERSTEIN LANDSHUT-BAY.

Halle I West · Stand 10

BLAUPUNKT

wieder am Funkturm in Berlin

Blaupunkt

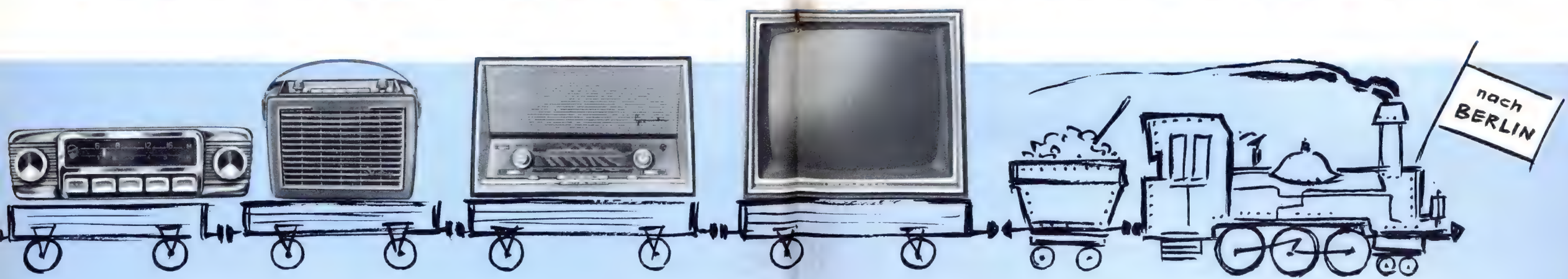
Wie seit der ersten Funkausstellung

Wer die bewegte Geschichte der deutschen Funkindustrie zurückverfolgt bis zu ihren ersten Anfängen, dem wird der Blaue Punkt als Symbol für Fortschritt, Zuverlässigkeit und Solidität im Verkehr zwischen Hersteller und seinen Kunden erscheinen. In den 35 Jahren ihres Bestehens hat sich die Marke BLAUPUNKT viele Millionen Freunde in aller Welt erworben. Der deutsche Rundfunkfachhandel kennt die Verdienste von BLAUPUNKT um die Aufrechterhaltung einer sauberen und verantwortungsbewußten Zusammenarbeit in guten und auch schweren Zeiten. Wir sind stolz darauf, die Elite der Rundfunkhändler zu unseren alten und bewährten Freunden zählen zu dürfen. Ihr Vertrauen bedeutet uns Verpflichtung auch für die Zukunft.

Wieder wie stets auf allen Funkausstellungen zeigt BLAUPUNKT auf dieser ersten nach dem Kriege in Berlin stattfindenden Funkausstellung seine Qualitätserzeugnisse: Fernsehgeräte, Rundfunkgeräte, Autoradios und die neuen Kombigeräte für Reise und Auto.

Der BLAUPUNKT-Ausstellungspavillon befindet sich wieder in der traditionsreichen Halle I West, wo wir unsere Geschäftsfreunde aus ganz Deutschland und dem Ausland erwarten. Berlin ist schon eine Reise wert und ganz gewiß der Besuch der Funkausstellung Berlin 1961. Wir erwarten auch Sie!

B L A U P U N K T - W E R K E G M B H • H I L D E S H E I M



Die neuen WIMA Kondensatoren

In Fortsetzung unserer seit über 10 Jahren bewährten Linie bringen wir heraus:

Papierkondensatoren hoher Temperaturfestigkeit, sehr großer Feuchtesicherheit und Beständigkeit. Völlig ohne Lufteinschlüsse, deshalb mit hoher Ionisationsgrenze und wechselspannungsfest. **Der** Kondensator für Fernseher und Elektronik.

Polyester-Kunstfolien-Kondensatoren. Metallbedampft. Kleine Bauformen, deshalb raumsparend. Selbstheilend. In kleineren Werten auch mit Folienbelägen. Hoher Isolationswiderstand. Beständig und temperaturfest. Der moderne Kondensator für den weiten Anwendungsbereich.

Des weiteren stellen wir her:

NV-Elektrolyt-Kondensatoren. Geschweißte Anschlüsse, kontaktsicher. Raumsparend. Beste elektrische Werte.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren,

die seit vielen Jahren bestens eingeführten und bekannten Tauchwickelkondensatoren.

WILHELM WESTERMANN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
MANNHEIM · AUGUSTA-ANLAGE 56

Chassis-Bestückung der Fernsehempfänger 1961/62. *Ergänzung zur Fernsehempfänger-Tabelle Seite 443 bis 446*

Firma Chassis	Röhren, Dioden und Gleichrichter in Reihenfolge ihrer Funktion
AEG	
2159	PCC 88, PCF 82, OA 180, PC 88, PC 86, 3 × EF 80, OA 160, PCL 84, ECH 81, PCL 82, 2 × OA 161, ECH 81, PY 88, PL 36, DY 86, EF 80, 2 × OA 172 P, PCL 82, E 220 C 450, EAA 91, E 220 C 5, AW 59–90
2259	PCC 88, PCF 82, OA 180, PC 88, PC 86, BA 101, PCF 82, 2 × OA 150, EF 183, 2 × EF 80, OA 160, PCL 84, ECH 84, PCL 82, 2 × OA 161, ECH 81, PY 88, PL 36, 2 × EF 80, 2 × OA 172 P, DY 86, PCL 86, E 220 C 450, EAA 91, E 220 C 5, AW 59–90
2359	PCC 88, PCF 82, OA 180, PC 88, PC 86, BA 101, PCF 82, 2 × OA 150, EF 183, 2 × EF 80, OA 160, PCL 84, ECH 84, PCL 82, PC 92, OA 150, 2 × OA 161, ECH 81, PC 92, OA 161, PY 88, PL 36, DY 86, 2 × EF 80, 2 × OA 172 P, PCL 86, E 220 C 450, EAA 91, E 220 C 5, AW 59–90
Univisa III	PCC 88, PCF 82, OA 180, PC 88, PC 86, BA 102, PCF 82, 2 × OA 150, EF 183, 2 × EF 80, OA 160, PCL 84, ECH 84, PCL 82, PC 92, OA 150, 2 × OA 161, ECH 81, PC 92, OA 161, PY 88, PL 36, DY 86, 2 × EF 80, 2 × OA 172 P, 2 × PCL 86, E 220 C 450, EAA 91, E 220 C 5, AW 59–90
Blaupunkt	
I	PCC 88, PCF 82, PC 88, PC 86, EF 85, 2 × EF 80, EF 184, PCL 84, 2 × ECH 84, PL 36, PY 88, DY 86, PCL 85, PCL 86, OA 257, OA 160, 2 × E 50 C 5, 2 × OA 79, K 5/62, K 1,5/20, OA 161, OY 241 oder OY 101, AW 47–91
II	PCC 88, PCF 82, C 10, PC 88, PC 86, 2 × RL 43, PC 92, 3 × EF 80, OA 160, PCL 84, OA 161, PABC 80, ECH 84, 3 × E 50 C 5, ECH 84, PL 36, PY 88, DY 86, OA 161, PCL 85, EF 80, PL 82, E 125 C 5, E 220 C 400, AW 59–90
III	PCC 88, PCF 82, C 10, PC 88, PC 86, BA 101, PCF 82, 2 × RL 43, PC 92, 2 × EF 80, EF 184, PCL 84, OA 160, OA 161, PABC 80, PCF 82, 2 × ECH 84, OA 161, ECH 84, PL 36, PY 88, DY 86, E 12.5 C 5, 2 × E 50 C 5, E 62.5 C 5, OA 161, PCL 85, E 50 C 5, 2 × EF 80, OA 160, PL 82, E 12.5 C 5, E 220 C 350, AW 59–90
Braun	
HFS 2	PCC 88, PCF 82, OA 180, PCF 82, 2 × OA 150, 3 × EF 80, OA 150, PCL 84, OA 160, EBF 89, ECH 81, PCL 82, ECH 81, PL 36, PY 88, DY 86, EAA 91, 2 × OA 161, EF 80, PCL 82, 2 × OA 172 P, E 220 C 400, AW 53–88
FS 5	PCC 88, PCF 80, PC 88, PC 86, EF 183, 2 × EF 80, OA 160, 2 × PCL 84, PABC 80, 2 × ECH 84, PL 36, PY 88, DY 86, 2 × E 50 C 5, PCL 85, EF 80, PABC 80, PL 84, E 220 C 350, AW 59–90
Emud	
661 A	PCC 88, PCF 80, OA 180, 2 × PC 86, PCF 82, 2 × OA 150, 3 × EF 80, OA 160, PCL 84, PABC 80, ECH 81, PCL 82, ECH 81, PL 36, PY 88, DY 86, EAA 91, 2 × OA 161, EF 80, PABC 80, PL 82, E 250 C 350, AW 59–90
Graetz	
410 FD	PCC 88, PCF 80, OA 159, PC 88, PC 86; 3 × EF 80, OA 160, PCL 84, ECH 84, PCL 85, 2 × OA 161, PCF 80, PL 500, PY 88, DY 86, EF 80, 2 × OA 172, PCL 86, E 250 C 400, 2 × OA 161, M 3/1, AW 59–90
430 FD	PCC 88, PCF 80, OA 159, PC 88, PC 86, BA 102, PCF 80, 2 × OA 172, 2 × EF 80, EF 184, OA 160, PCL 84, ECH 84, PCL 85, EAA 91, PCF 80, PL 500, PY 88, DY 86, PCF 80, EF 80, 2 × OA 172, PCL 86, OY 241, 2 × OA 161, AW 59–90
450 FD	PCC 88, PCF 80, OA 159, PC 88, PC 86, BA 101, PCF 80, 2 × OA 172, 4 × EF 80, OA 160, PL 83, EF 80, ECH 84, PCL 85, 2 × OA 161, PCF 80, PL 500, PY 88, DY 86, OA 160, PCF 80, EF 80, 2 × OA 172 ,PF 83, PL 84, OY 241, ECC 81, PC 92, 2 × OA 161, AW 59–90
Grundig	
Portable	PCC 88, PCF 80, OA 180, PC 88, PC 93, 1 N 82 A, EF 183, EF 184, EF 80, OA 160, PCL 84, EF 80, PCL 82, 2 × E 62.5 – C 5, PC 92, PL 36, PY 88, EF 80, PABC 80, PL 82, OY 101, OA 81, DY 86, OA 81, AW 47–91
OA/16	PCC 88, PCF 80, PC 88, PC 93, 1 N 82 A, 3 × EF 80, OA 160, PCL 84, EF 80, PCL 82, 2 × E 62.5 C 5, PC 92, PL 36, PY 88, EF 80, PABC 80, PL 82, E 220 C 300/3, DY 86, OA 81, AW 59–90
O–18	wie OA/16 zzgl. OA 81
O	PCC 88, PCF 80, OA 180, PC 88, PC 93, 1 N 82 A, 3 × EF 80, OA 160, PCL 84, EF 80, PCL 82, 2 × E 62.5 – C 5, PC 92, PL 36, PY 88, EF 80, PABC 80, PL 82, OY 101, DY 86, 2 × OA 81, AW 59–90
2–19	PCC 88, PCF 80, PC 88, PC 93, 1 N 82 A, EF 80, 2 × OA 81, 2 × EF 183, EF 184, OA 160, PCL 84, ECH 84, PCL 82, 2 × E 62.5 C 5, PC 92, PL 36, OA 160, EF 80, EF 184, PABC 80, PL 84, E 220 C 300/3, DY 86, 2 × OA 81, AW 59–90

Firma Chassis	Röhren, Dioden und Gleichrichter in Reihenfolge ihrer Funktion
Grundig	
5–20	PCC 88, PCF 80, PC 88, PC 93, 1 N 82 A, EF 80, 2 × OA 81, 2 × EF 183, EF 184, OA 90, PL 83, EF 80, ECH 84, PC 92, PCL 82, EAA 91, ECH 84, PL 36, PY 88, OA 81, OA 90, EBF 89, EF 184, PABC 80, PL 84, OY 101, DY 86, 2 × OA 81, AW 59–90
2 a/17	PCC 88, PCF 80, PC 88, PC 93, 1 N 82 A, EF 80, 2 × OA 81, 2 × EF 183, EF 80, OA 160, PCL 84, ECH 84, PCL 82, 2 × E 62.5 C 5, PC 92, PL 36, PY 88, OA 160, 2 × EF 80, PABC 80, PL 84, E 220 C 300/3, DY 86, 2 × OA 81, AW 59–90
5 a/17	PCC 88, PCF 80, PC 88, PC 93, 1 N 82 A, EF 80, 2 × OA 81, 2 × EF 183, EF 184, OA 160, PL 83, EF 80, ECH 84, PC 92, PCL 82, EAA 91, ECH 81, PL 36, PY 88, OA 160, EBF 89, EF 80, PABC 80, PL 84, E 220 C 300/3, DY 86, 2 × OA 81, AW 59–90
Loewe-Opta	
692/693	PCC 88, PCF 86, PC 88, PC 86, EF 183, 2 × EF 80, OA 160, PCL 84, M 3, ECH 84, 2 × M 3, PCL 85, ECC 82, PL 500, PY 88, DY 86, OA 161, EF 80, 2 × OA 172, PCL 86, E 250 C 350, AW 59–90
694/695	PCC 88, PCF 86, PC 88, PC 86, PCF 80, 2 × OA 161, OA 180, BA 101, EF 183, 2 × EF 80, OA 160, PCL 84, M 3, ECH 84, 2 × M 3, PCL 85, ECC 82, PL 500, PY 88, DY 86, OA 161, EF 80, 2 × OA 172, PCL 86, E 250 C 350, AW 59–90
696	PC 88, PCF 86, PC 88, PC 86, PCF 80, 2 × OA 161, OA 180, BA 101, EF 183, 2 × EF 80, OA 160, PCL 84, M 3, ECH 84, OA 160, ECH 84, 2 × M 3, PCL 85, ECC 82, PL 500, PY 88, DY 86, OA 161, EF 80, 2 × OA 172, PCL 86, OY 241, AW 59–90
698	PCC 88, PCF 86, PC 88, PC 86, PCF 80, 2 × OA 161, OA 180, BA 101, EF 183, 2 × EF 80, OA 160, PCL 84, M 3, ECH 84, OA 160, ECH 84, 2 × M 3, ECC 81, PCL 85, ECC 82, PL 500, PY 88, DY 86, OA 161, EBF 89, EF 80, 2 × OA 172, PCL 86, OY 241, AW 59–90
Metz	
Java	PCC 88, PCF 82, PC 88, PC 86, 3 × EF 80, K 5/2, PCL 84, M 3, ECH 84, PCL 85, PCF 80, PL 36, PY 88, V 40 C 1, EF 80, 2 × K 5/105, PCL 86, E 220 C 350–2, DY 86, OA 81, AW 59–90
Capri	PCC 88, PCF 82, PC 88, PC 86, 3 × EF 80, K 5/2, PCL 84, M 3, ECH 84, PCL 85, PCF 80, PL 36, PY 88, V 40 C 1, EF 80, 2 × K 5/105, PCL 86, E 220 C 350–2, DY 86, OA 81, AW 59–90
Nordmende	
St 11	PCC 88, PCF 82, 2 × EF 80, EF 183, OA 70, PCL 84, ECL 80, PCL 82, 3 × OA 81, ECH 81, PL 36, PY 88, DY 86, EF 80, 2 × OA 79, PCL 86, E 250 C 400, AW 59–90
St 12	2 × PC 86, PCC 88, PCF 82, OA 180, 2 × EF 80, EF 184, OA 70, PCL 84, E 20 C 1, ECH 83, PCL 82, 2 × OA 81, OA 161, ECH 81, PL 36, PY 88, DY 86, EF 80, 2 × OA 79, PCL 86, E 250 C 400, AW 59–90
StL 12	2 × PC 86, BA 102, PCC 88, PCF 82, OA 180, PCF 80, 2 × OA 79, EF 184, 2 × EF 80, OA 70, OA 79, PCL 84, E 20 C 1, ECH 83, PCL 82, ECH 81, 2 × OA 81, 2 × OA 161, PL 36, PY 88, DY 86, OA 70, 2 × EF 80, 2 × OA 79, PCL 86, E 250 C 400, AW 59–90
L 12	2 × PC 86, PCC 88, PCF 82, OA 180, PCF 80, 3 × OA 79, EF 184, 2 × EF 80, OA 70, 3 × OA 161, E 60 C 1, ECH 83, PCL 84, E 20 C 1, ECH 83, ECC 82, PCL 82, 2 × E 60 C 5, ECH 81, PL 36, PY 88, DY 86, 2 × EF 80, 2 × OA 79, OA 70, PCL 86, E 220 C 450, AW 59–90
Philips	
19 TD 330 A	PCC 189, PCF 86, PC 88, PC 86, EF 183, 2 × EF 184, OA 70, PCL 84, ECH 83, PCF 80, PF 86, PCL 85, PCF 80, PL 500, PY 88, DY 86, 2 × PCF 80, 3 × OA 81, PCL 86, PCL 85, OA 214, ECH 83, 2 × BA 100, BA 100, 2 × OA 81, AW 47–91
23 TD 320 A	PCC 189, PCF 86, PC 88, PC 86, 2 × EF 183, EF 184, OA 70, PCL 84, ECH 83, 2 × PCF 80, PF 86, PCL 85, PCF 80, PL 500, PY 88, DY 86, PCF 80, 3 × OA 81, PCL 86, PCL 85, OA 214, OA 202, 2 × OA 81, PCF 80, BA 100, ECC 82, AW 59–90
Saba	
106	PCC 88, PCF 82, BA 101, 2 × PC 86, OA 159, EF 80, EAA 91, EF 183, 2 × EF 80, OA 160, PCL 84, ECL 80, PCL 82, 2 × OA 161, ECH 81, PL 36, PY 88, DY 86, EBF 89, EF 80, 2 × RL 232, PCL 86, E 250 C 350, OA 161, AW 59–90
115	PCC 88, PCF 82, BA 101, 2 × PC 86, 3 × EF 80, OA 160, PCL 84, EBF 89, ECL 80, PCL 82, 2 × OA 161, ECH 81, PL 36, PY 88, DY 86, OA 159, EF 80, 2 × RL 232, PCL 82, E 250 C 350, OA 161, AW 59–90
116	PCC 88, PCF 82, 2 × BA 101, PC 88, PC 86, EF 80, 2 × OA 81, EF 183, EF 184, EF 80, OA 160, PCL 84, ECH 84, PCL 85, 2 × OA 161, ECH 84, PL 500, PY 88, DY 86, OA 160, EBF 89, EF 80, 2 × RL 232, PCL 86, OY 241, OA 161, AW 59–90

Fortsetzung siehe nächste Seite

Chassis-Bestückung der Fernsehempfänger 1961/62 (Fortsetzung)

Ergänzung zur Fernsehempfänger-Tabelle Seite 443 bis 446

Firma Chassis	Röhren, Dioden und Gleichrichter in Reihenfolge ihrer Funktion
Schaub-Lorenz	
95710/95711	PCC 88, PCF 82, 2 × PC 86, 3 × EF 80, OA 257, PCL 84, ECC 81, PCL 82, 2 × OA 261, ECC 81, PL 36, PY 88, EY 86, EF 80, 2 × OA 79, EBC 91, EL 95, E 250 C 400, OA 261, OA 265, AW 59–90
94432/94936	PCC 88, PCF 82, OA 257, 2 × PC 86, BA 101, PCF 82, 2 × OA 79, 2 × EF 80, EF 183, OA 257, PCL 84, ECC 81, PCL 85, 2 × OA 261, ECC 81, PL 500, PY 88, EY 86, 2 × EF 80, 2 × OA 79, EBC 91, PL 84, OY 241, OA 261, AW 59–90
95410	PCC 88, PCF 86, OA 257, PC 88, PC 86, BA 102, PCF 82, 2 × OA 79, EF 183, 2 × EF 80, OA 257, PCL 84, ECC 81, PCL 85, 2 × OA 261, ECC 81, PL 500, PY 88, EY 86, 2 × EF 80, 2 × OA 79, EBC 91, PL 84, OY 241, OA 261, AW 59–90
94412	PCC 88, PCF 82, OA 257, 2 × PC 86, PCF 82, 2 × OA 79, 3 × EF 80, OA 257, PCF 82, PCL 84, PCF 82, PCL 82, 2 × OA 261, ECC 81, PL 36, PY 88, EY 86, 2 × EF 80, 2 × OA 79, EBC 91, PL 84, OY 241, OA 261, EF 85, OA 265, OA 259, OA 265, AW 59–90
Siemens	
F 21	PCC 88, PCF 82, 2 × PC 86, EF 80, BA 101, OA 180, 2 × OA 72, EF 85, 3 × EF 80, OA 73, PL 83, PCF 80, ECL 80, PCL 82, 2 × E 37.5 C 5, E 12.5 C 30, ECC 81, PL 36, PY 88, EY 86, EBF 89, EF 80, PCL 82, 2 × OA 72, E 250 C 450, E 50 C 5, AW 59–90
F 22	PCC 88, PCF 80, 2 × PC 86, 3 × EF 80, PCL 84, OA 73, EAM 86, OA 85, E 12.5 C 5, PCF 82, PC 92, PCL 82, 2 × E 37.5 C 5, E 75.5 C 5, E 12.5 C 30, ECC 81, PL 36, PY 88, DY 86, 2 × OA 72, EF 80, PCL 82, OY 241, E 50 C 5, AW 59–90
Telefunken	
FE 22 T/FE 231	PCC 88, PCF 82, OA 180, PC 88, PC 86, BA 101, PCF 82, 2 × OA 150, 3 × EF 80, OA 160, PCL 84, ECH 81, PCL 82, 2 × OA 161, ECH 81, PL 86, PY 88, DY 86, EF 80, 2 × OA 172 P, PCL 82, E 220 C 450, EAA 91, E 220 C 5, AW 59–90
FE 24 S	PCC 88, PCF 82, OA 180, PC 88, PC 86, BA 101, PCF 82, 2 × OA 150, EF 183, 2 × EF 80, OA 160, PCL 84, ECH 81, PCL 82, 2 × OA 161, ECH 81, PY 88, DY 86, PL 36, 2 × EF 80, 2 × OA 172 P, EBC 91, PCL 86, E 220 C 450, EAA 91, AW 59–90
FE 211	PCC 88, PCF 82, OA 180, PC 88, PC 86, 3 × EF 80, OA 160, PCL 84, ECH 81, PCL 82, 2 × OA 161, ECH 81, PY 88, PL 36, DY 86, EF 80, 2 × OA 172 P, PCL 82, E 220 C 450, EAA 91, E 220 C 5, AW 59–90
F 241 T/241 S	PCC 88, PCF 82, OA 180, PC 88, PC 86, BA 101, PCF 82, 2 × OA 150, EF 183, 2 × EF 80, OA 160, PCL 84, ECH 84, PCL 82, 2 × OA 161, ECH 81, PY 88, PL 36, DY 86, 2 × EF 80, 2 × OA 172 P, PCL 86, E 220 C 450, EAA 91, E 220 C 5, AW 59–90
FE 250/250 St	PCC 88, PCF 82, OA 180, PC 88, PC 86, BA 101, PCF 82, 2 × OA 150, EF 183, 2 × EF 80, OA 160, PCL 84, ECH 81, PCL 82, PC 92, OA 150, 2 × OA 161, ECH 81, PC 92, OA 161, PY 88, PL 36, DY 86, EF 80, EF 80, 2 × OA 172 P, PCL 86, E 220 C 450, EAA 91, EBC 91, AW 59–90
F 251/Terzola IV	PCC 88, PCF 82, OA 180, PC 88, PC 86, BA 101, PCF 82, 2 × OA 150, EF 183, 2 × EF 80, OA 160, PCL 84, ECH 84, PCL 82, PC 92, OA 150, 2 × OA 161, ECH 81, PC 92, OA 161, PY 88, PL 36, DY 86, 2 × EF 80, 2 × OA 172 P, PCL 86, E 220 C 450, EAA 91, E 220 C 5, AW 59–90
Tonfunk	
8412–08	PCC 88, PCF 80, 2 × PC 86, EF 183, 2 × EF 80, OA 70, PCL 84, PCF 82, ECC 81, PCL 82, ECH 81, EAA 91, PL 36, PY 88, DY 86, EBF 89, EF 80, 3 × OA 79, PCL 86, OY 241, OA 261, AW 59–90
8212–10	PCC 88, PCF 80, 2 × PC 86, 2 × EF 184, OA 70, PCL 84, ECH 84, PCL 85, ECH 81, EF 184, 2 × OA 79, PCL 86, OY 241, AW 59–90
Wega	
722	2 × PC 86, PC 88, PCF 80, 3 × EF 80, OA 70, PCL 84, ECH 81, PCL 82, ECH 81, PL 36, PY 88, DY 86, EF 80, PABC 80, PL 84, E 250 C 350, 2 × E 50 C 5, AW 58–90
723	PC 88, PC 86, PCC 88, PCF 80, EF 183, 2 × EF 80, OA 70, PCL 84, ECH 84, PCL 85, ECH 84, PL 36, PY 88, DY 86, EF 80, PABC 80, PL 84, E 220 C 350–3, 2 × E 50 C 5, AW 59–90
725	PC 88, PC 86, PCC 88, PCF 82, EF 183, 2 × EF 80, OA 70, PCL 84, ECH 84, PCL 85, ECH 84, PL 36, PY 88, DY 86, EF 80, PABC 80, PL 84, E 220 C 350–3, 2 × E 50 C 5, 23 SP 4

Elektronenröhren-Physik

In Einzelberichten

Neue Folge

Verlagsausgabe der Zeitschrift

DIE TELEFUNKEN-RÖHRE

Herausgeber

für Hefte Nr. 1, 2 und 5: Professor Dr. Horst Rothe
für Hefte Nr. 3, 4, 6 bis 8 und weitere: Dr. Lothar Brück

Die der interessierten Fachwelt zur Verfügung stehenden Verlagsausgaben der Zeitschrift

DIE TELEFUNKEN-RÖHRE

die unter dem Titel

Elektronenröhren-Physik

erscheinen, bringen wertvolle Arbeiten und die Zusammenfassungen wichtiger Forschungsergebnisse aus der Röhren- und Halbleiterentwicklung Telefunken

Die letzten Ausgaben:

Heft 7 – Preis 7.20 DM

entspricht **Heft 38** der TELEFUNKEN-RÖHRE – 150 S., 104 Bilder, 1 Tabelle

INHALT:

Werner Klein: Mikrowellenröhren für Richtfunktechnik
Walter Dahlke und *Heinrich Rieck:* Die Rauschtemperatur von Verstärker-Kettenschaltungen
Karl-B. Niclas: Ein Näherungsverfahren zur Bestimmung der Vierpoleigenschaften von Elektronenstrahlen mit Hilfe elementarer Funktionen
Werner Klein: Über die Gleichmäßigkeit von aktiven Leitungen bei Mikrowellen
Werner Klein, Jork Bretting und *Erich Mayerhofer:* Gesichtspunkte zur Dimensionierung von Wanderfeldröhren mit Tonnenmagnetfokussierung für Richtfunk
Rudolf Johne und *Willibald Henne:* Elektronenkanone zur Erzeugung eines Rohrstrahles
Peter Bobisch und *Claus Sondhauss:* Reaktanzdioden und ihr Einsatz in breitbandigen Hohlleiterverstärkern
Willibald Henne und *Helmut Lind:* Das Telefunken-Reflexklystron TK 6
Paul Hain, Helmut Lind und *Willibald Henne:* Der Einfluß von mechanischen Schwingungen auf Reflexklystrons

Heft 8 – Preis 7.20 DM

entspricht **Heft 39** der TELEFUNKEN-RÖHRE – 160 S., 100 Bilder, 10 Tabellen

INHALT:

Hans-Jürgen Schütze: Messung von Restgasdrucken in indirekt geheizten Elektronenröhren
Hans-Jürgen Schütze und *Heinz-Wilhelm Ehlbeck:* Druckbestimmung in Elektronenröhren, deren Ionenkollektor thermische Elektronen emittiert
Heinz-Wilhelm Ehlbeck, Johannes Ritter und *Hans-Jürgen Schütze:* Messungen des Gasdruckes in Bildröhren
Hans-Jürgen Schütze und *Heinz-Wilhelm Ehlbeck:* Die Gasaufzehrung in Elektronenröhren während des Getterns
Franz Dlouhy und *Hans-Jürgen Schütze:* Emission von Oxydkathoden während der Aktivierung und Brenndauer in Elektronenröhren

Lieferbar sind außerdem folgende Hefte der **Elektronenröhren-Physik:**

Heft 1	4.80 DM	Heft 4	7.20 DM
Heft 2	9.60 DM	Heft 5	9.60 DM
Heft 3	4.20 DM	Heft 6	7.20 DM

Prospekt mit ausführlichen Inhaltsverzeichnissen auf Wunsch kostenlos

Im Abonnement günstigere Bedingungen. — Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und vom Franzis-Verlag, (13b) München 37, Postfach

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37

CARLHEINRICH LEMBKE, Valvo GmbH

Ein VHF-Kanalwähler mit drei Transistoren

Die beiden folgenden Beiträge über mit Transistoren bestückte Kanalwähler und Ton-Zf-Verstärker sollen zeigen, daß für bestimmte Stufen eines Fernsehempfängers Transistorschaltungen im Labor bereits sehr eingehend durchgearbeitet sind, obgleich vorerst mit derartigen Geräten in der Serienfertigung noch nicht zu rechnen ist. Beide Arbeiten sind daher lediglich als Studien zu betrachten.

Der hier beschriebene, mit drei Valvo-Transistoren des Typs AF 102 bestückte Kanalwähler hat im Bereich III (Kanal 9) eine Leistungsverstärkung von etwa 24 dB bei einer Rauschzahl von etwa 6,5 kT_0. Im Bereich I (Kanal 2) werden etwa 27 dB Verstärkung und 3,3 kT_0 Rauschen erreicht. Die drei Transistoren finden in der Vorstufe, in der Mischstufe und in der Oszillatorstufe Verwendung. Die Störspannung (in sämtlichen Kanälen) für die Oszillatorgrundwelle an den 240-Ω-Antennenklemmen ist kleiner als 1 mV. Die Verstärkung der Vorstufe läßt sich um mehr als 40 dB regeln. Bei einer Betriebsspannung von z. B. $U_B = 9$ V beträgt der Stromverbrauch des Kanalwählers nur etwa 7,5 mA.

Der Hochfrequenz-Transistor AF 102 läßt sich also sowohl bei den Frequenzen des Bereiches III als auch des Bereiches I verwenden. Die Betriebsweise mit positiver Rückwirkung ist im Bereich III die Basisschaltung. Für die Vierpol-Kennzeichnung des Transistors sind die y-Parameter zweckmäßig. Die Kleinsignal-Parameter sind für $-U_{CB} = 12$ V, $I_E = 1{,}5$ mA und $T_{ugb} = 25°$ C mit den Zählpfeilen des *Bildes* 1 in *Tabelle* 1 dargestellt.

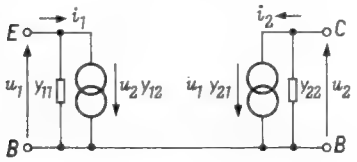


Bild 1. Bezugspfeile der y-Matrix eines Transistors in Basisschaltung

Tabelle 1

		f = 200 MHz		f = 50 MHz	
Eingangsleitwert					
$y_{11b} = g_{11b} + j\,b_{11b}$	$g_{11b} =$	30	mS	50	mS
	$b_{11b} =$	−20	mS	−11	mS
Rückwirkung					
$y_{12b} = g_{12b} + j\,b_{12b}$	$g_{12b} =$	0	mS	0	mS
	$b_{12b} =$	−0,45	mS	−0,11	mS
Steilheit					
$y_{21b} = g_{21b} + j\,b_{21b}$	$g_{21b} =$	0	mS	−36	mS
	$b_{21}b =$	29	mS	30	mS
Ausgangsleitwert					
$y_{22b} = g_{22b} + j\,b_{22b}$	$g_{22b} =$	0,25	mS	0,034	mS
	$b_{22b} =$	2,3	mS	0,66	mS

Bild 2 zeigt die Mischsteilheit S_c als Funktion der Oszillatorspannung, die zwischen Basis und Emitter gemessen wird. Die Größe des wirksamen S_c-Wertes hängt wesentlich davon ab, wie gut in einer Schaltung die Zwischenfrequenz des Mischtransistors kurzgeschlossen werden kann. Im allgemeinen werden Werte erreicht, die nur etwa halb so groß sind wie die nach Bild 2 (diese wurden in einer besonderen Meßschaltung gemessen). Außerdem zeigt Bild 2, daß Oszillatorspannungen zwischen 60 und 150 mV am Eingang der Mischstufe zweckmäßig sind, und zwar für sämtliche Kanäle.

Die Verstärkung des Kanalwählers wird zum richtigen Ausnutzen der Grenzempfindlichkeit so bemessen, daß die an die Zf-Stufe abgegebene Rauschleistung für sämtliche Kanäle konstant bleibt. Weil die Mischverstärkung der Schaltung *Bild* 3 im Bereich I um etwa 3 dB höher als die im Bereich III ist, andererseits das Rauschen gerade um etwa 3 dB vermindert wird, muß somit die Verstärkung der Vorstufe nahezu konstant sein. Die angegebenen Kleinsignal-Parameter lassen jedoch für Band I eine höhere Verstärkung als im Band III erwarten.

Bild 3 zeigt die Schaltung des Kanalwählers. Sie wird in der Reihenfolge Vorstufe, Mischstufe, Oszillatorstufe beschrieben.

Vorstufe

Im Eingang der Vorstufe wird die symmetrische 240-Ω-Antenne über die Schaltelemente L 1, L 2, L 3, C 1 und C 2 auf den Leitwert $y_G = 33$ mS unsymmetrisch bei Resonanz transformiert. Mit y_G wird ein an diese Stelle zu denkender Hf-Generator mit dem Leitwert y_G bezeichnet. Durch die abgleichbare Induktivität L 3 kann die Anordnung in jedem Kanal auf Resonanz gebracht werden. Der angegebene y_G-Wert ist erforderlich, damit das Rauschen im Bereich III minimal bleibt. Das Minimum ist flach; Abweichungen von ± 30 % für y_G erhöhen die Rauschzahl nicht wesentlich. Der Kollektorstrom des Vorstufentransistors für minimales Rauschen beträgt etwa 2 mA, die sich ergebende mittlere Rauschzahl ist 4,5 kT_0. Sie kann sich in einer Schaltung durch das Mischrauschen und etwaige zusätzliche Rauschkomponenten am Eingang erhöhen.

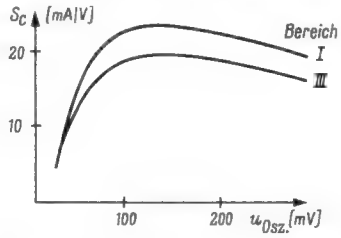


Bild 2. Mischsteilheit S_c als Funktion von u_{Osz} am Eingang der Mischstufe

Der Emitterwiderstand ist aufgeteilt; der Teilwiderstand R 1 = 100 Ω ist auch für den Antennenkreis wirksam. Diese Anordnung hat sich bei Regelung des Vorstufentransistors zu kleineren Kollektorströmen hin für das Stehwellenverhältnis auf der Antennenleitung im Bereich I als vorteilhaft erwiesen. (In Bild 3 wird lediglich von Hand durch Verändern des Basisspannungsteilers R 12, R 13 geregelt.) Eine Verstärkungsregelung von etwa 40 dB ist leicht zu erreichen. Das Stehwellenverhältnis s bleibt dann jedoch nur im Bereich I unter dem Wert 3. Für Bereich III ist ein Stehwellenverhältnis unter 3 nur bis zu einer Verstärkungsänderung von etwa 25 dB möglich. Bei 40 dB steigt s auf etwa 6. Die Ursache für dieses Verhalten liegt z. T. in der unvermeidlichen Zuleitungsinduktivität vom Antennenkreis zum Transistorkristall.

Die Verstärkung der Vorstufe ist von der Betriebsgüte des Hf-Bandfilters zwischen dem Vorstufen- und dem Mischstufentransistor abhängig. Die Durchlaßkurve eines solchen Bandfilters darf eine Welligkeit von 1,15 sowie eine Höckerbandbreite von 7 MHz – entsprechend einer 3-dB-Bandbreite von etwa 10 MHz – haben. 7 MHz genügen, um zu erreichen, daß auch beim Regeln Bild- und Tonträger innerhalb der Höckerbandbreite bleiben.

Der Widerstand R 3 (10 kΩ) bedämpft den Primärkreis (L 5, C 7), so daß sich die erforderliche Betriebsgüte für die Kanäle des Bandes III ergibt. Außerdem gleicht der Widerstand Streuungen der Betriebs-Ausgangsimpedanz des Vorstufen-Transistors aus, die wesentlich größer als 10 kΩ ist. C 7 soll die Streuungen der Ausgangskapazität des Transistors ausgleichen.

Der sekundäre Bandfilterkreis (L 6, C 8) ist angezapft. Mit der Mischstufe kann man damit für jeden Kanal die entsprechende Betriebsgüte erreichen. Es muß lediglich beachtet werden, daß die Auskoppelwicklung maximal nur eine Windung haben soll, damit die Zf-Spannung am Eingang der Mischstufe noch „kurzgeschlossen" wird. Ein besonderer Zf-Saugkreis ist dann in keinem Fall erforderlich. Die Spulen L 5 und L 6

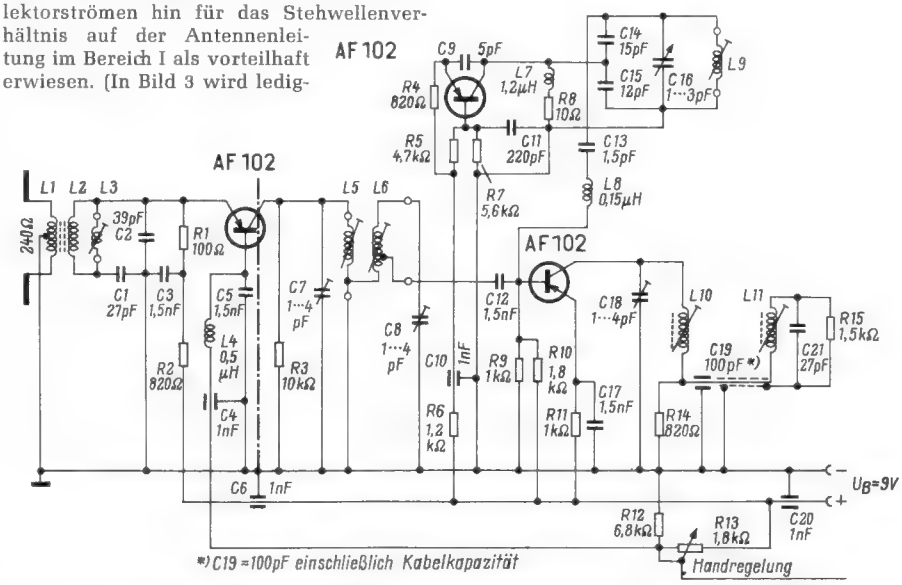


Bild 3. Schaltung eines VHF-Kanalwählers mit drei Transistoren Valvo AF 102. L 1, L 2 = Ferroxplana-Transformator 1 : 1, symmetrisch auf unsymmetrisch; L 5, L 6 = Hf-Bandfilter; L 9 = umschaltbare Oszillatorspule; L 10, L 11 = Zf-Bandfilter; C 19 = Durchführungskondensator + Kabelkapazität = 56 kΩ

sind induktiv gekoppelt. Im Bereich III ergibt die gemeinsame Masseverbindung von L 5 und L 6 meist schon eine ausreichende Kopplung. Im Bereich I ergibt sich für den Widerstand R 3 ein kleinerer Wert, weil auch die erforderliche Betriebsgüte des Primärkreises kleiner ist. Dort ist dann ein zusätzlicher Widerstand erforderlich, der zusammen mit der Spule L 5 umgeschaltet wird.

Eine Abschirmung zwischen Eingang und Ausgang der Vorstufe verhindert, daß ein zu großer Anteil der Oszillatorgrundwelle über die Schaltung an die Antenne gelangt. Bei herausgenommenem Transistor muß die Oszillatorgrundwelle an der Antenne wesentlich geringer sein als mit Transistor. Die Oszillatorspannung wird durch die Schaltung zur Antenne hin abgeschwächt. Es werden also keine besonderen Schaltungen zur Unterdrückung angewendet.

Für die Oszillatorgrundwelle lassen sich an den Antennenklemmen Werte unter 1 mV erreichen. Diesem Wert entspricht nach VDE 0877 (Teil 2) im Bereich I die Feldstärke 10 µV/m, im Bereich III ein Wert von 26 µV/m. Die Deutsche Bundespost läßt z. Z. eine Gesamt-Störstrahlung von max. 150 µV/m zu.

Die Verstärkung der Vorstufe liegt für sämtliche Kanäle bei etwa 13 dB. Sie ergibt sich aus dem Verhältnis der an die Mischstufe abgegebenen Hf-Leistung zur verfügbaren Antennenleistung. Die Durchlaßkurve des Hf-Bandfilters verformt sich beim Regeln kaum, denn der Transistor-Ausgangsleitwert ist sehr klein gegenüber 1/R 3. Lediglich die Ausgangskapazität ändert sich geringfügig zu kleineren Werten, so daß mit einer Kurvenverschiebung zu höheren Frequenzen hin gerechnet werden muß. Diesen Zusammenhang zeigt *Bild 4* für einen mittleren Transistor im Kanal 9. Spätestens bei einer Antennenspannung von 5 mV muß die Regelung der Vorstufe einsetzen, weil sonst die Spannung u_{Hf} am Mischtransistor Werte erreicht, die keine Kleinsignale mehr sind. Allerdings muß die Zf-Stufe, an der ja dann noch größere Signale liegen, bereits geregelt sein.

In *Tabelle 2* wird je ein Dimensionierungsbeispiel des Hf-Bandfilters für Band I und III gegeben:

Tabelle 2

		Kanal 9			Kanal 2		
		Primär	Sekundär		Primär	Sekundär	
Leerlaufgüte	Q_0	100	100		100	100	
Betriebsgüte	Q_1, Q_2	51	30		7	15	
Kreiskapazität	C_K	9	6	pF	9	6	pF
Leerlaufadmittanz	g_0	0,12	0,08	mS	28	19	µS
Lastadmittanz	g_L	0,1	0,15	mS	372	106	µS
Betriebsadmittanz	g_1, g_2	0,22	0,23	mS	400	125	µS
Kopplungsfaktor	kQ	1,8			1,9		
Transimpedanz	Z_{tr}	1,86		kΩ	1,83		kΩ

Die unsymmetrische Verteilung der Betriebsgüten im Kanal 9 wurde mit Rücksicht auf die Verstärkung vorgenommen, denn die Stufenverstärkung als Funktion der sekundären Betriebsgüte ist am schwierigsten bei hohen Frequenzen zu erreichen. Wählt man z. B. gleiche Betriebsgüten $Q_1 = Q_2 = 45$ (dieser Wert folgt aus der Welligkeits- und Bandbreitenbedingung), dann sinkt die Stufenverstärkung um 2,5 dB. Aus denselben Gründen folgt die Güteverteilung im Kanal 2; dort ist es jedoch die Forderung, die gleiche Verstärkung der Vorstufe wie im Kanal 9 zu erreichen.

Mischstufe

Für hohe Mischverstärkung im Bereich III ist die Emitterschaltung von Vorteil. Nach Bild 2 sollte die Oszillatorspannung am Eingang des Mischtransistors bei etwa 100 mV liegen. Der Kollektorstrom dieses Transistors in Bild 3 beträgt 1 mA. Das Zf-Bandfilter ist, wie üblich, geteilt. Die niederohmige, kapazitive Kopplung der beiden Kreise ermöglicht es, den sekundären Bandfilterkreis durch eine abgeschirmte Leitung vom primären Kreis zu trennen. Der Kollektorstrom wird über den Widerstand R 14 zugeführt. Sein Wert muß so groß sein, daß er gegenüber der Reaktanz der Koppelkapazität C 19 vernachlässigt werden darf. Für das erste Zf-Bandfilter gelten die Werte der *Tabelle 3*.

Tabelle 3

Zf = 36 MHz	Primärkreis	Sekundärkreis	
Q_0	70	70	
Q_1, Q_2	40	8	
C_K	11	27	pF
g_0	36	85	µS
g_L	27	660	µS
g_1, g_2	63	745	µS
k_Q	2,5		
Z_{tr}	1,65		kΩ

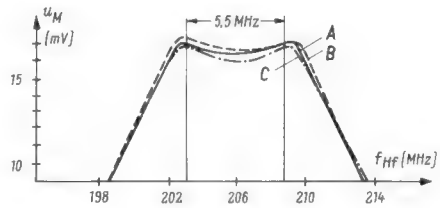


Bild 4. Hf-Bandfilterkurven bei Regelung des Vorstufen-Transistors im Kanal 9;

Kurve	u_{Ant}	I_E
A	5 mV	1,5 mA
B	26 mV	0,4 mA
C	58 mV	0,1 mA

Um das Anschwingen der Mischstufe auf der Zwischenfrequenz zu vermeiden, muß die Blindkomponente am Eingang des Mischtransistors mindestens $1/\omega L = 300$ mS betragen. Im allgemeinen bleibt man über diesem Wert, wenn die Auskopplung der Spule L 6 (Bild 3) maximal zwei Windungen hat. Der zur galvanischen Trennung nötige Kondensator C 12 sollte nicht größer als 1,5 nF gewählt werden, weil die unvermeidlichen Zuleitungsinduktivitäten mit wachsendem Kapazitätswert für höhere Frequenzen immer wirksamer werden; andererseits muß diese Kapazität jedoch für die Zwischenfrequenz nur wenig merkbar sein, damit in Verbindung mit der Induktivität L 6 der Eingang des Mischtransistors für die Zf-Spannung kurzgeschlossen ist. Die Verstärkung der Mischstufe im Bereich I beträgt etwa 14 dB, im Bereich III etwa 11 dB. Unter Mischverstärkung wird der Quotient von aufgenommener Hf-Leistung des Mischtransistors zur Zf-Leistung in R 15 verstanden. Die genannten Werte sind gut zu erreichen, hängen jedoch wesentlich vom Zf-„Kurzschluß" am Mischstufeneingang ab.

Das Mischrauschen beträgt im Bereich III bei Leistungsanpassung an den sekundären Kreis des Hf-Bandfilters – es kann mit 27 mS für den Realteil des Mischtransistors gerechnet werden – ungefähr 16 kT_0. Somit beträgt das Rauschen des gesamten Kanalwählers im Bereich III, Kanal 9, etwa 6,5 kT_0 und im Bereich I, Kanal 2, etwa 3,3 kT_0. Die Verstärkungswerte sind: Kanal 9 etwa 24 dB, Kanal 2 etwa 27 dB.

Oszillatorstufe

Der Oszillator schwingt oberhalb der Empfangsfrequenz. Der Transistor arbeitet in Basisschaltung, der Kollektorstrom erreicht etwa 2 mA. Weil die Steilheit wie eine Induktivität wirkt, ist es am einfachsten, die Rückkopplung über eine Kapazität vorzunehmen. Diese Kapazität ist für Bereich III optimal ausgelegt, wenn nach Bild 3 die Kapazität C 9 einen Wert von etwa 5 pF erhält.

Der die Oszillatorfrequenz bestimmende Kreis wird durch die Elemente L 9, C 14, C 15 und C 16 gebildet, wobei C 16 zum Feinabstimmen dient. Der Transistor liegt an einer Anzapfung des Kreises. Dadurch wird vermieden, daß Änderungen der Transistorwerte (z. B. bei Schwankungen der Betriebsspannung) voll in die Resonanzfrequenz des Kreises eingehen. Außerdem wird durch die Wahl der Anzapfung die Größe der Oszillatoramplitude beeinflußt.

Der Kollektorstrom wird über das Glied L 7 und R 8 zugeführt. Der Widerstand R 8 = 10 Ω verhindert, daß L 7 einen Resonanzkreis mit anderen Kapazitäten bilden und der Oszillator auf dessen Frequenz schwingen kann.

Mit Hilfe des Kondensators C 11 kann die Oszillatoramplitude im Bereich I beeinflußt werden, wenn der Kapazitätswert so gewählt ist, daß er nur im Bereich III eine gute Erdung der Basis des Transistors gewährleistet. Auch kann an eine Phasenkorrektur des Einganges gedacht werden, indem man zwischen Emitter und Basis des Oszillatortransistors einen Saugkreis schaltet, dessen Resonanzfrequenz bei etwa 150 MHz liegen sollte. Der Widerstand R 4 muß so groß sein, daß der Realteil im Transistoreingang nicht bedämpft wird.

Die Oszillatorspannung wird vom Hochpunkt des Kreises aus über die Elemente C 13 und L 8 zur Basis des Mischtransistors ausgekoppelt. C 13 ist mit 1,5 pF so gewählt, daß die Oszillatoramplitude am Eingang der Mischstufe etwa 100 mV beträgt. Damit dieser Wert auch im Kanal 10 und 11 erreicht wird, verbessert die Induktivität L 8 in Verbindung mit C 13 durch Saugkreiswirkung die Verhältnisse in diesem Bereich. Die Eigenresonanz des Saugkreises muß oberhalb 250 MHz liegen.

In Abhängigkeit von der Betriebsspannung wurden folgende Frequenzänderungen des Oszillators gemessen:

Bereich	Kanal	U_B	f_{osz} (MHz)
I	2	9...8...6 V	86,5... 86,48... 86,43
III	9	9...8...6 V	241,5...241,51...241,38

Herzlich willkommen

im Philips Pavillon!

Die Deutsche Philips GmbH stellt auf der Deutschen Rundfunk-Fernseh- und Phono-Ausstellung in Berlin ein umfassendes Plattenspielerprogramm vor. Die nach sorgfältiger Marktbeobachtung geschaffene Erweiterung des Programms wird dazu beitragen, den vielseitigen Käuferwünschen von morgen gerecht zu werden.
Bitte kommen Sie und schauen, was Philips Ihnen Neues bietet. Eine besonders interessante Gruppe bilden die hier vorgestellten Geräte: Plattenspieler für alle Plattengrößen, die auch gleichzeitig als Plattenwechsler für 17 cm Platten zu verwenden sind: PT 50, PK 100.

Plattenspieler-Tischgerät PT 50

Eine gelungene Verbindung von Form und Technik · modern stilvolle Teakholz-Schatulle
vollautomatischer HiFi-Plattenspieler
für alle Größen und Geschwindigkeiten
wechselt selbsttätig 10 Schallplatten M 45
schwerer, symmetrischer Antriebsmotor
ausgewuchteter Spritzgußplattenteller
Pesenantrieb am Plattentellerrand,
dadurch hervorragende Gleichlaufkonstanz
und extrem niedrige Laufgeräusche
vollautomatisches Aufsetzen des Tonarms,
kombiniert mit Durchmesser-Abtastung
Diamant-Tonkopf für Mono- und
Stereo-Schallplatten M und N. **DM 169,—***

Vollstereo-Verstärkerkoffer PK 100

Mit vollautomatischem Plattenspieler PC 50
spielt Platten aller Größen
und Geschwindigkeiten mit Mikro- und
Normalrillen selbsttätig ab
wechselt außerdem bis zu 10 Platten M 45
mit 2 abnehmbaren Lautsprechern und einem
2kanaligen Stereo-Verstärker
technische Einzelheiten für den Stereo-
Verstärker: 2 x ECC 83, 2 x EL 95,
1 Trockengleichrichter, Ausgangsleistung
2 x 3 W, Lautstärke-, Höhen-, Tiefen-
und Balanceregler. **DM 399,—***

*ungeb. Preis

PHILIPS Fortschritt für alle

....nimm doch **PHILIPS**

Mit NORDMENDE

Fernseh-Weitempfänger

Panorama, 59-cm-Kurzrohr, 33 Funktionen, Schnellumschalter DM 968.–

Favorit, 59-cm-Kurzrohr, 35 Funktionen, Schnellumschalter DM 968.–

Hanseat, 59-cm-Kurzrohr, 35 Funktionen, Zeilenfang- u. Bildstandautomatik DM 998.–

Konsul, 59-cm-Kurzrohr, 43 Funktionen, UHF-VHF-Abstimmautomatik, UHF-Einbauantenne DM 1 065.–

Kommodore, 59-cm-Kurzrohr, 43 Funktionen, UHF-VHF-Abstimmautomatik, UHF-Einbauantenne DM 1 098.–

Präsident, 59-cm-Kurzrohr, 49 Funktionen, Raumlichtautomatik, Brillanzverstärker DM 1 175.–

Roland, 59-cm-Kurzrohr, Standgerät, 43 Funktionen, Abstimmautomatik, UHF-Einbauantenne DM 1 235.–

Souverän, 59-cm-Kurzrohr, Standgerät, 49 Funktionen, Raumlichtautomatik, Brillanzverstärker DM 1 365.–

Imperator-Stereo, 59-cm-Kurzrohr, Chassis Konsul, Rundfunkchassis Othello DM 1 978.–

Exquisit-Stereo, 59-cm-Kurzrohr, Chassis Präsident, Rundfunkchassis Tannhäuser DM 2 298.–

Anschraubbeine DM 17.–; Fernregler DM 25.–

Rundfunkempfänger

Kadett, Heimtransistor, UKW/MW DM 192.–

Norma, UML oder UMK, 6/10 Kreise, Kunststoffgeh. dunkelbraun/beige DM 199.–

Norma-Luxus, Edelholzgehäuse, UML oder UMK, 3-Watt-Endstufe DM 225.–

Elektra, vier Wellenbereiche, 6/10 Kreise, Duplex-Antrieb DM 269.–

Turandot, 4fach Klangregister, 6-Watt-Endröhre, Magisches Band DM 312.–

Rigoletto, 2 Lautsprecher, 6-Watt-Endröhre, getrennte Baß- und Höhenregler DM 328.–

Parsifal-Stereo, Klangregister, 2-Kanal-Stereo-Verstärker DM 365.–

Fidelio-Stereo, 4 perm.-dyn. Lautsprecher, Klangregister, 6-Watt-Endstufe DM 418.–

Othello-Stereo, 11-Watt-Endstufe, UKW-Rauschunterdrückung DM 495.–

Tannhäuser-Stereo, 12 Röhren, 1 Germaniumdiode, 17-Watt-Endstufe, 3stufiger FM-ZF-Verstärker DM 538.–

Stereo-Konzertschränke

Phono-Super-Stereo, Klangregister, 2-Kanal-Stereo-Verstärker, 4touriger Stereo-Plattenspieler DM 498.–

Caruso-Stereo, 2-Kanal-Stereo-Verstärker, Stereo-Wechsler, 2 Endstufen EL 84 DM 645.–

Cosima-Stereo, 6 Watt Ausgangsleistung, Stereo-Wechsler, 4 Lautsprecher DM 798.–

Traviata-Stereo, 6 Watt Ausgangsleistung, Stereo-Wechsler, 4 Lautsprecher DM 815.–

Casino-Stereo, 11 Watt Ausgangsleistung, 4 perm.-dyn. Lautsprecher DM 898.–

Arabella-Stereo, 17-Watt-Endstufe, Stereo-Diamant-Wechsler DM 1 178.–

Isabella-Stereo, 17-Watt-Endstufe, Stereo-Diamant-Wechsler, 5fach Klangregister, 20 000fache Trennschärfe DM 1 238.–

Arabella- und Isabella-Stereo auf Wunsch mit regelbarem Nachhall-Verstärker.

Volltransistor-Empfänger

Starlet, MW, 5 Transistoren, 2 Dioden, Peilantenne DM 89.–

Mikrobox, MW, LW DM 119.–

Ledertasche DM 12.–

Mambino, MW, LW, 5 Kreise, 1 Watt-Gegentakt-Endstufe DM 129.–

Mambo, MW, LW, 7 Transistoren, 2 Dioden, 7 Kreise DM 159.–

Clipper, MW, KW, ausziehbare Teleskop-Antenne DM 175.–

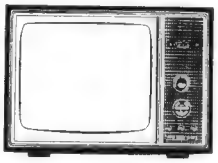
Condor, UKW, MW, 9 Transistoren, 3 Dioden, Peilantenne Teleskopantenne DM 199.–

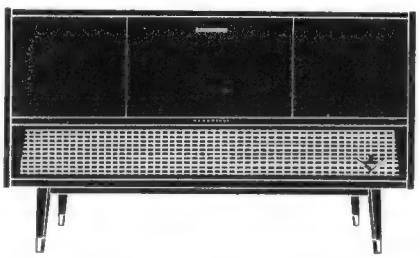
Transita, UML oder UMK, 5 AM-, 11 UKW-Kreise, schwenkbare Teleskop-Antenne, Antennenbuchse DM 238.–

5 verkaufsentscheidende Punkte:

• lange Lebensdauer • geringer Service • hervorragende Bild- und Klanggüte • höchste Empfangsleistung • optimale Qualität selbst im kleinsten Detail.

Mit den Fernsehgeräten der Automatikserie 1962 startet NORDMENDE eine besonders erfolgversprechende Saison. Diese Empfänger mit höchstem automatischen Komfort verkörpern die große Erfahrung aus der Produktion von mehr als 1.000.000 Fernsehgeräten. Sie bieten Verkaufsargumente, denen sich kaum ein Käufer entziehen kann: Elektronische Steuerungstechnik für alle wichtigen Funktionen, UHF-VHF-Abstimmautomatik, die hochwirksame abstimmbare UHF-Antenne, die in vielen Fällen die Außenantenne erspart, den UHF-VHF-Schnellumschalter, vollautomatische Störaustastung und bei den Luxusgeräten den neuartigen Brillanzverstärker und die Raumlichtautomatik. Das Bild ist von hervorragender Qualität: Kontrastreich vom tiefsten Schwarz bis zum strahlenden Weiß, klar, brillant, plastisch und lebensnah. Lange Lebensdauer und optimale Betriebssicherheit vermindern kostspieligen Service-Aufwand. Bis ins kleinste Detail sind die Geräte der Automatikserie 1962 so durchkonstruiert, wie der Käufer sich Fernseher internationaler Spitzenklasse wünscht. • Was die Automatikserie 1962 auszeichnet, gilt ebenso für NORDMENDE-Rundfunkgeräte, Konzertschränke und Volltransistor-Empfänger: Vollendet in Technik, Form und Klang. Erfolggewohnte Typen von höchster Präzision und technischer Vollkommenheit. • Sorgfältige Marktbeobachtung und gründliches, langjähriges Studium der Käuferwünsche führte zu diesem klar gegliederten Programm, das Ihnen rationellen Verkauf sichert. NORDMENDE bietet dazu weitgehende Unterstützung durch die seit Anfang Juli laufende großzügige Werbeaktion, die planmäßig bis zum Höhepunkt der Saison fortgeführt wird. Nützen auch Sie diese Chance; konzentrieren Sie Ihre Verkaufsbemühungen auf ein Fabrikat, das durch konsequente Marktpolitik jederzeit flüssigen Absatz garantiert.





Konsequente Marktpolitik

in die neue Saison

Die Nordmende Automatik-Serie 1962
verkörpert die Erfahrungen
aus der Produktion von mehr als
1 Million Nordmende Fernseh-Empfänger

NORDMENDE

garantiert stetige Umsatzerfolge

ELAC **MIRACORD 10**

DIE GROSSE ELAC-NEUHEIT

Mehr und mehr setzt sich auch in Deutschland der Hi-Fi-Gedanke, der Wunsch nach einer wirklich vollendeten Tonwiedergabe durch. Dem Fachhandel erschließt sich damit ein neuer Käuferkreis. ELAC bietet dazu einen in jeder Hinsicht ausgereiften Hi-Fi-Stereo-Plattenwechsler, der sich neben den besten Hi-Fi-Geräten der Welt sehen lassen kann: Den neuen **MIRACORD 10.**

4touriger Stereo-Plattenwechsler, autom. Spieler (manuelle Bedienung möglich) und Dauerspieler – Je 1 Starttaste für Platten mit 17, 25 und 30 cm ⌀ – Stoptaste – Freitragende, austauschbare Stapelachse – Studio-Tonarm – Auflagekraft (2 – 6 g) und Aufsatzpunkt regulierbar – Austauschbarer Tonarmkopf mit magnetischem Stereo-Tonabnehmer ELAC STS 220 mit Diamantnadel – Frequenzbereich 20 . . . 20 000 Hz – Schwerer Gußplattenteller mit 30 cm ⌀ – Antrieb durch Spezial-Hysterese-Motor mit Außenläufer, 220 V, 50 Hz – Maße: 370 x 390 mm – Gewicht 6,4 kg – Preis 390,– DM – Sonderzubehör: Stereo-Transistor-Vorverstärker PV 8.

Bitte besuchen Sie uns auf der Funkausstellung in Halle XII, Stand 1218.

ELECTROACUSTIC GMBH KIEL

JÜRGEN GARSTAEDT, Valvo GmbH

Fernsehton-Zf-Verstärker

Mitteilung aus dem Applikationslaboratorium der Valvo GmbH

Fernsehton-Zf-Verstärker arbeiten bei dem in Deutschland angewendeten Intercarrierverfahren auf der Frequenz 5,5 MHz. Sie wird in der Video-Diode durch Mischen aus dem Bildträger 38,9 MHz und dem Tonträger 33,4 MHz gewonnen. Dabei überträgt sich jedoch die Amplitudenmodulation des Bildträgers erheblich auf das Ton-Zf-Signal, weil wegen der starken Modulation des Bildträgers (10...100 %) die Mischsteilheit der Diode keinesfalls konstant bleibt. Infolgedessen tritt eine störende Amplitudenmodulation auf. Die Aufgabe des Ton-Zf-Verstärkers besteht nun im Verstärken und Demodulieren des frequenzmodulierten Zf-Signals sowie im Unterdrücken der unerwünschten Amplitudenmodulation.

Der in *Bild 1* dargestellte zweistufige Transistor-Ton-Zf-Verstärker hat mit einem Röhrenverstärker vergleichbare Eigenschaften. Er ist mit zwei Valvo-Transistoren AF 116 (in Emitterschaltung) und einem Diodenpaar 2 × OA 79 bestückt.

Die Einstellströme der Transistoren betragen $I_E = 3$ mA. Als Batteriespannung ist eine solche von 12 V gewählt worden. Insgesamt werden drei Bandfilter verwendet, von denen das letzte als Ratiofilter ausgebildet ist. Der Ratio-Detektor hat sich im Zusammenhang mit der Begrenzungseigenschaft der Transistoren als günstige Lösung erwiesen.

Das Eingangsbandfilter soll über eine kleine Koppelkapazität C_k von 3 pF lose an den Ausgang des Video-Demodulators angekoppelt werden, um das Video-Signal möglichst wenig zu beeinflussen. Andererseits ist ein hohes Signalniveau zum Aussteuern des Treibertransistors erwünscht, damit eine wirksame Begrenzung erfolgt, d. h. es ist eine hohe Verstärkung nötig.

In solchem Falle ist besonders die Schwingsicherheit S der einzelnen Stufen zu beachten. Sie ist für die erste Stufe mit $S_1 = 2$ und für die zweite Stufe mit $S_2 = 1{,}5$ gewählt, d. h. nur bei einer Verdopplung der Rückwirkung im ersten Fall bzw. einer Vergrößerung derselben um den Faktor 1,5 im zweiten Fall können die Stufen für sich unter ungünstigen Abstimmbedingungen schwingen. Mit der Wahl der Schwingsicherheit ist das Summenleitwertprodukt, d. h. die Summe von Kreisleitwert plus Transistorleitwert am Eingang multipliziert mit der Summe von Kreisleitwert und Transistorleitwert am Ausgang, festgelegt. Man hat nun noch die Verteilung der Kreisleitwerte in der Hand. Für die erste Stufe war dafür die Forderung nach symmetrischer Bedämpfung im unneutralisierten Fall maßgebend. Das besagt: Der Betriebs-Eingangsleitwert des Transistors verhält sich zu dem Kreisleitwert zwischen Basis und Emitter wie der Ausgangsleitwert des Transistors zu dem Kreisleitwert zwischen Kollektor und Emitter.

Für die zweite Stufe wurde eine bestimmte Spannungsverstärkung zwischen Basis und Kollektor vorgegeben. Sie sollte so gewählt sein, daß zum Erreichen von Kollektorwechselspannungen in der Größenordnung von 5,5 V_{eff} – einem Wert, bei dem etwa Begrenzung einsetzt – an der Basis Spannungen von etwa 25 bis 30 mV erforderlich sind. In solchem Fall wirkt der Erhöhung der Rückwirkungskapazität infolge momentan sehr kleiner Kollektorspannungen eine Abnahme der Steilheit infolge Übersteuerung am Eingang entgegen. Damit wird die Schwankung des für die Stabilität maßgebenden Produktes aus Rückwirkungsleitwert $|y_{12}|$ und Steilheit $|y_{21}|$ insgesamt reduziert.

Unter Berücksichtigung der genannten Bedingungen ist die erzielbare Spannungsverstärkung nur abhängig von C_k, der Ankopplungskapazität zwischen Video-Demodulator und Ton-Zf-Verstärker, von $G_{I\,1}$, dem Kreisleitwert des Primärkreises im ersten Bandfilter, und von den Transistorparametern y_{21} und y_{12}. Alle anderen Größen, die übrigen Kreisleitwerte der Bandfilter und die Transistorgrößen y_{11} und y_{22}, sind bereits durch die festgelegten Schwingsicherheiten S_1 und S_2 ausgedrückt.

Man erkennt, daß für eine hohe Verstärkung ein kleiner Leitwert des Primärkreises im ersten Bandfilter erwünscht ist. Da für die Emitterschaltung der Transistorparameter y_{12} nahezu unabhängig vom Strom ist, die Steilheit y_{21} aber mit dem Strom I_E wächst, liefert ein höherer Einstellstrom auch eine höhere Verstärkung. Außerdem ergibt sich ein geringerer Unterschied zwischen dem Betriebs-Eingangsleitwert und dem Kurzschluß-Eingangsleitwert des Transistors. Der Betriebs-Eingangsleitwert liegt bei vorhandener Rückwirkung vor, während der Kurzschluß-Eingangsleitwert bei vollkommener Neutralisation wirksam ist.

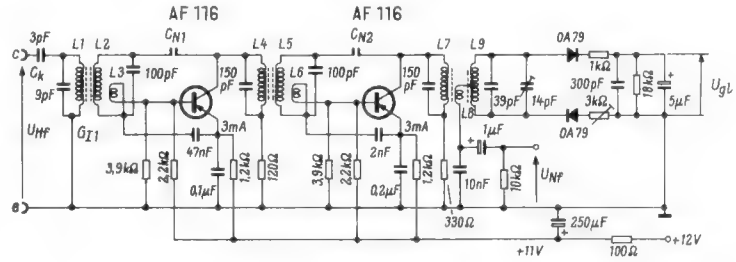


Bild 1. Zweistufiger 5,5-MHz-Differenzton-Verstärker

Spule	Induktivität nH	Wicklung Wdg.	Wicklung CuL-Draht	Güte Q_o
L 1	60,0	110	0,08	86
L 2	8,5	37	0,20	44
L 3		2,2	0,20	
L 4	5,7	30	0,20	53
L 5	8,5	37	0,20	41
L 6		4	0,20	
L 7	5,7	30	0,20	51
L 8		15	0,12	
L 9	17,0	30	0,12	85

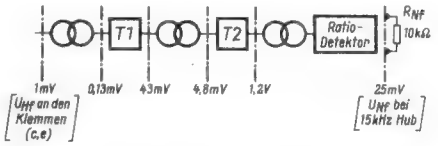


Bild 2. Spannungspegel des Ton-Zf-Verstärkers

Daher machen sich bei Festneutralisation (Kompensation eines mittleren Rückwirkungsleitwertes) Abweichungen im y_{12} und damit auftretende Fehlneutralisationen nicht so stark bemerkbar. Dieses Problem ist deshalb interessant, weil eine Neutralisation ebenfalls höhere Verstärkung liefert, denn die natürliche Rückwirkung des Transistors ist kapazitiv und verursacht zusammen mit der Phasendrehung der Steilheit eine Bedämpfung und damit eine Verstärkungsminderung. Außerdem bietet ein neutralisierter Verstärker den Vorteil des bequemeren Abgleichs, da eine symmetrische Durchlaßkurve auch einen guten Phasengang liefert.

Die Neutralisationskapazitäten der Schaltung gemäß Bild 1 errechnen sich bei Festneutralisation auf den Mittelwert zu:

$$C_{N\,1} = \frac{C_{12}}{\ddot{u}_1} = \frac{1{,}5\ \text{pF}}{15{,}9} \approx 0{,}1\ \text{pF} \quad \text{für den ersten Transistor}$$

und

$$C_{N\,2} = \frac{C_{12}}{\ddot{u}_2} = \frac{1{,}5\ \text{pF}}{8{,}38} = 0{,}18\ \text{pF} \quad \text{für den zweiten Transistor}$$

Diese Kapazitäten können durch justierbare Schaltdrähte $C_{N\,1}$, $C_{N\,2}$ eingestellt werden. Da die Rückwirkung bei Ansteuerung des Transistors am Eingang den Eingangsleitwert merklich verändert, kann also dessen Wirkung, z. B. durch Abbilden der Bandfilterdurchlaßkurve bei angeschlossenem Transistor, als Kriterium für gute Neutralisation benutzt werden. Einen unmittelbaren Vergleich für die richtige Neutralisation liefert der Kurzschluß am Kollektor des zu neutralisierenden Transistors. Bei Anwendung dieses Verfahrens müssen für Einstellung der berechneten Kapazitätswerte Transistoren mit entsprechenden C_{12}-Werten benutzt werden.

Es muß noch eine kurze Bemerkung über die Kopplung der Bandfilter gemacht werden. Als Maß wird die relative Kopplung KQ benutzt, worin K der durch die geometrische Anordnung gegebene Koppelfaktor ist und $Q = \sqrt{Q_p \cdot Q_s}$ das geometrische Mittel der Betriebsgüten darstellt. Für eine gute Übertragung frequenzmodulierter Signale ist die Einstellung der Flachkopplung zweckmäßig. Die Bedingung hierfür lautet:

$$KQ = \sqrt{\frac{1}{2}\left(Q_p/Q_s + Q_s/Q_p\right)}$$

Die Messung des nach diesen Gesichtspunkten dimensionierten und mit mittleren Exemplaren bestückten Verstärkers ergab einen Spannungspegelverlauf nach *Bild 2*.

Die am Primärkreis des Ratiofilters gemessene 3-dB-Bandbreite betrug über den ganzen Verstärker 150 kHz. Der Verlauf der Nf-Spannung U_{Nf} bei $\Delta f = 15$ kHz (Modulationsfrequenz 1 kHz) und der Summenrichtspannung U_{gl} über der Hf-Eingangsspannung U_{Hf} an den Klemmen c und e in Bild 1 ist in der folgenden *Tabelle* veranschaulicht:

U_{Hf}	1	2	5	10	20	50	mV
U_{Nf}	25	48	103	122	132	133	mV
U_{gl}	1,02	2,2	4,8	5,6	6,0	6,2	V

Die Begrenzung erfolgt etwa bei einer Eingangsspannung von 10 mV. Bei einem Gleichspannungspegel von 1 V an der Video-Diode wurden an den Grenzen der vorkommenden Bildträgermodulation (100 %- und 10 %-Restträger) 37 mV bzw. 15 mV Ton-Zf-Spannung gemessen. Bei diesem

Signalniveau sind also bereits gute Unterdrückungseigenschaften infolge Begrenzung am Kollektor des zweiten Transistors zu erwarten.

Der Ratio-Detektor ist mit Hilfe der Serienwiderstände so eingestellt, daß gute Unterdrückungseigenschaften gegenüber den äußeren Störungen und eine lineare Demodulatorkennlinie erzielt werden. Dabei wird der Tonträger zusätzlich amplitudenmoduliert, während der Bildträger eine konstante Amplitude behält. Ferner wird angestrebt, daß das oszillografisch beobachtete Unterdrückungsminimum (Schmetterling) bei Variation der Aussteuerung des Ratio-Detektors in der Nähe der Zentralfrequenz bleibt. Die relative Kopplung des Ratio-Bandfilters, gemessen bei 1,2 V Kollektorwechselspannung, beträgt KQ = 0,77. Die unsymmetrische Schaltung des Ausgangs – einseitige Erdung – hat einen niedrigen Innenwiderstand zur Folge, der für den Anschluß eines mit Transistoren bestückten Nf-Verstärkers geeignet ist.

Von J. K. BOCKSHAMMER, Nordmende-Fernsehlaboratorium

Aufsteckbare UKW-Zf-Sperrfilter und Dämpfungsglieder für Fernsehgeräte

Trotz guter Eingangsselektivität der heute gefertigten Fernsehempfänger können mitunter doch noch Störungen über den Antenneneingang hereinkommen. Besonders ungünstig wirken sich hierbei Störungen aus, die durch Sender auf Frequenzen von 33 bis 40 MHz verursacht werden, denn dieser Bereich wird als Zf-Bereich benutzt. Leider arbeiten in diesem Frequenzgebiet auch in Europa einige kommerzielle Stationen.

Auch in größerer Nähe von UKW- und sogar Mittelwellensendern ließen sich Störungen beobachten. So wurden z. B. in der Nähe des UKW-Senders Flensburg Störungen beim Empfang des dänischen Fernsehsenders Jütland (Kanal 7) festgestellt, die durch Auftreten der 2. Oberwelle dieses UKW-Senders im Fernsehgerät verursacht wurden.

Soweit diese Störungen über die Antenne zum Fernsehgerät gelangen, läßt sich durch Einschalten eines entsprechenden Filters zwischen Antenne und Empfängereingang Abhilfe schaffen. Die Filter haben also die Aufgabe, die entsprechende störende Frequenz oder ein größeres Frequenzband möglichst stark zu unterdrücken. Der für den Kunden bequemste Weg wäre ein Einbau aller nur möglichen Selektionsmittel in das Gerät, die auch in Grenzfällen Störungen fernhalten. Das ist aber nicht zweckmäßig, da Dämpfungen auftreten können, die die günstigen Rauscheigenschaften des Gerätes verschlechtern würden. Da die Störungen nur in seltenen Grenzfällen auftreten, die sich in Prozentzahlen kaum ausdrücken lassen, erscheint es vorteilhafter, diese Selektionsmittel als *Zubehörteile* zu verwenden, um sie nur bei Bedarf einzusetzen. Deshalb ist es besser, in Störungsfällen ein *Aufsteckfilter* vorzusehen, das dann für Geräte aller Fabrikate verwendbar ist.

Weil nun die neuen Nordmende-Filter aus den genannten Gründen von außen aufgesteckt werden sollen, mußten sie für einen Wellenwiderstand $\mathfrak{Z} = 240\,\Omega$ symmetrisch ausgelegt werden. Würde man sie als Hochpaß mit vorgeschalteten Sperrkreisen ausführen (*Bild 1*), so wäre für die symmetrische Anordnung ein großer Aufwand erforderlich. Außerdem besteht dann die Gefahr, daß der Antenneneingangskreis verstimmt wird. Das Filter wurde aus diesen Gründen gemäß *Bild 2* ausgeführt.

Es besteht aus zwei Sperrkreisen und einem Saugkreis. Die Frequenz von 38,1 MHz wird mit ca. 30 dB unterdrückt, während der Bereich von 36...40 MHz mindestens um einen Betrag von 20 dB abgeschwächt wird (*Bild 3*). Das genügt den Anforderungen der Praxis; dort kommt es ja nur darauf an, den Störer möglichst stark zu unterdrücken. In gewissen Grenzen ist es auch noch möglich, den Sperrbereich dieses Filters durch Verdrehen des Eisenkernes im Saugkreis zu verändern. Wenn die maximale Dämpfung hierbei 30 dB bleiben soll, ist es aber unerläßlich, daß auch die Sperrkreise entsprechend verstimmt werden. Dieses Filter wurde in erster Linie zur Beseitigung des Störers auf der Frequenz 38,1 MHz angefertigt.

Mit einem Filter nach *Bild 4* läßt sich dagegen der ganze Zf-Bereich von 33...40 MHz mit einer Dämpfung von mindestens 20 dB unterdrücken (*Bild 5*). – Die beiden Filter nach Bild 2 und 4 haben den Vorteil, daß der Tunereingangskreis nur unwesentlich verstimmt wird.

Um die Störungen des UKW-Senders Flensburg zu unterdrücken, wurde ein Filter nach *Bild 6* entwickelt. Es besteht nur aus einem Saugkreis. Empfangsversuche zeigten, daß sich die Störungen mit diesem Filter völlig beseitigen lassen. Mit Hilfe des Eisenkerns der Spule läßt sich das Filter auf jede Frequenz im UKW-Bereich (87,5 bis 100 MHz) einstellen, so daß bei Bedarf auch Störungen durch andere UKW-Sender unterdrückt werden können.

Dämpfungsglieder

Im Gegensatz zu obigen Filtern wird mit Hilfe der *Dämpfungsglieder* eine gleichmäßige Abschwächung sämtlicher Frequenzen am Antenneneingang bewirkt. Das ist in größerer Nähe des Fernsehsenders mitunter erforderlich. Für einen einwandfreien Empfang kann nämlich oft auch in Sendernähe nicht auf eine Hochantenne verzichtet werden; andernfalls treten Reflexionen auf, die Geisterbilder und andere unangenehme Erscheinungen verursachen. Das gilt besonders in Großstädten. Hierbei kann die einfallende Energie des Fernsehsenders so groß werden, daß das Fernsehgerät trotz der in weiten Grenzen wirksamen automatischen Verstärkungsregelung noch übersteuert wird.

Durch Vorsatz eines Dämpfungsgliedes nach *Bild 7* oder *8* mit einer Dämpfung von 6...20 dB kann die einfallende Energie des Senders soweit abgeschwächt werden, daß keine Übersteuerung des Fernsehempfängers mehr auftritt.

Die beschriebenen Nordmende-Filter und Dämpfungsglieder werden in handlichen Kunststoffgehäusen untergebracht. *Bild 9* zeigt das Zf- und das UKW-Sperrfilter sowie das 10-dB-Dämpfungsglied bei abgenommenen Deckel. Unter Umständen ist auch eine Kombination der verschiedenen Filter und Dämpfungsglieder durch Hintereinanderstecken möglich.

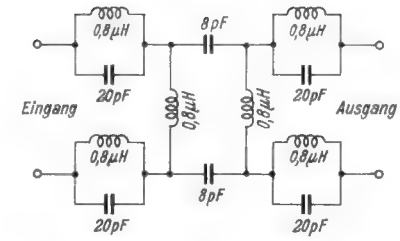


Bild 1. Zf-Sperrfilter, als Hochpaß ausgeführt

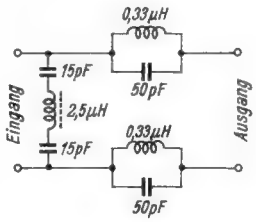


Bild 2. Zf-Sperrfilter mit „spitzer" Charakteristik (Z = 240 Ω symm.)

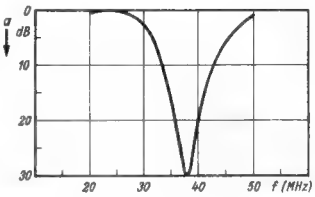


Bild 3. Dämpfungsverlauf des Zf-Sperrfilters nach Bild 2

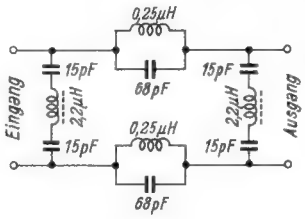


Bild 4. Zf-Sperrfilter mit breiter Charakteristik (Z = 240 Ω symm.)

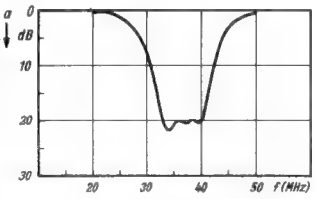


Bild 5. Dämpfungsglied des Zf-Sperrfilters nach Bild 4

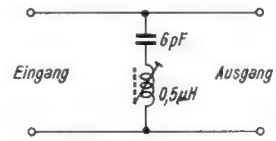


Bild 6. Sperrfilter für den Bereich II (UKW-Rundfunkbereich)

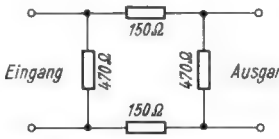


Bild 7. Dämpfungsglied mit einer Dämpfung von 10 dB

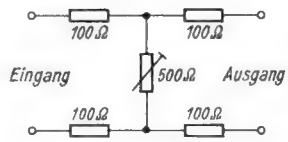


Bild 8. Dämpfungsglied mit einer einstellbaren Dämpfung zwischen 6 und 20 dB

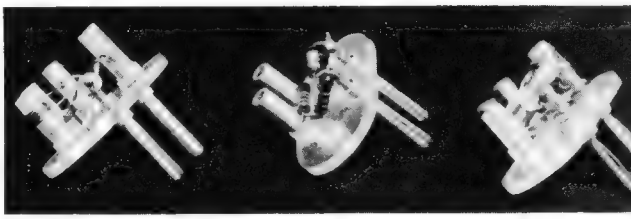


Bild 9. Aufsteckbare Filter und ein Dämpfungsglied (ohne Kappen). Links: UKW-Sperrfilter gemäß Bild 6, Mitte: Dämpfungsglied gemäß Bild 7, Rechts: Zf-Sperrfilter gemäß Bild 2

GEORG LAUTERBACH, Saba-Werke, Villingen

Fernseh-Service am Fließband

Arbeitsteilung und zweckmäßige Arbeitsplätze in der Service-Werkstatt, das sind die Mittel, um die vielen bisherigen und neuen Fernsehempfänger schnell und sachgemäß zu betreuen.

Service ist kein kostspieliges und notwendiges Übel

Service ist zwar eine Notwendigkeit, weil ohne Service der Absatz von Erzeugnissen unserer Branche unmöglich wäre, aber Service ist gleichzeitig eine Leistung, die man verkaufen kann, und *zwar sehr gut verkaufen kann.*

1955 waren im Betrieb etwa	100 000 Fernsehgeräte,
zweieinhalb Jahre später	1 000 000,
heute sind es über	5 000 000,
in Kürze werden es	10 000 000 sein.

Die Inanspruchnahme von Service-Werkstätten wird in gleichem Maße steigen, und man kann dann den Jahres-Service-Umsatz auf mindestens dreihundert bis vierhundert Millionen DM schätzen. Von diesen 10 Millionen Fernsehgeräten werden etwa 9,5 Millionen nicht mehr unter Garantie sein.

Aus diesen Zahlen erkennt man, daß der Service keine Sache mehr ist, die nebenher erledigt werden kann. Sind nun die Industrie und der Handel auf diese Aufgaben vorbereitet?

Die Industrie kann die notwendigen Voraussetzungen verhältnismäßig leicht schaffen, Ersatzteile lassen sich disponieren und in gleicher Weise fertigen, wie die Geräte selbst. Service-Unterlagen sind für jedes Gerät verfügbar. Der Kundendienst muß jedoch für den, der ihn beansprucht, „um die Ecke", das heißt leicht zu erreichen sein.

Leider kann man den Service selbst aber nicht vorfabrizieren und dorthin transportieren, wo er gebraucht wird. Die Arbeit muß deshalb von einigen tausend Betrieben geleistet werden, die – an einem Fertigungs-Unternehmen unserer Branche gemessen – in ihren Produktionskräften winzig sind. Sie arbeiten, wenn man moderne Produktionsmaßstäbe anlegt, notwendigerweise unrationell und teuer.

Dies ist aber das kleinere Übel. Noch viel teurer, umständlicher und lästiger wäre es, wenn man die Geräte wegen jeder Störung in die meist oft weit entfernte Fabrik schicken müßte; ganz abgesehen davon, lassen sich viele Störungen, die mit den lokalen Empfangsverhältnissen, der Außenanlage oder falscher Bedienung zusammenhängen, in der Fabrik gar nicht feststellen.

Zu einem Umsatz von mehreren hundert Millionen, der noch dazu zum großen Teil aus Arbeitsleistung besteht, also lohnintensiv ist, braucht man eine entsprechend große Zahl geeigneter Arbeitskräfte. Leider fehlen diese aber. Ganz besonders fehlen dem Service qualifizierte Techniker. Es ist auch ziemlich sicher, daß sich die Lage in den nächsten Jahren nicht bessert, sondern sich weiter verschlechtern wird.

Wir haben also festgestellt, daß wir Techniker brauchen, die nicht vorhanden sind.

Brauchen wir sie wirklich?

Wenn wir die vorhandenen Techniker veranlassen könnten, doppelt so viel zu leisten wie bisher, so wäre das Ergebnis das gleiche, als wenn wir über die doppelte Zahl von Technikern verfügten. Natürlich kann man die Techniker nicht doppelt so schnell oder doppelt so lange arbeiten lassen wie bisher.

Wenn man aber einmal die Arbeit analysiert, die geleistet werden muß, dann stellt man fest, daß höchstens ein Drittel der Arbeiten qualifiziert genug ist, um in die Hände von Spezialisten zu gehören. Alle übrigen Arbeiten können von angelernten Hilfskräften ausgeführt werden. Hier sind noch große Reserven vorhanden, die mobilisiert werden müssen.

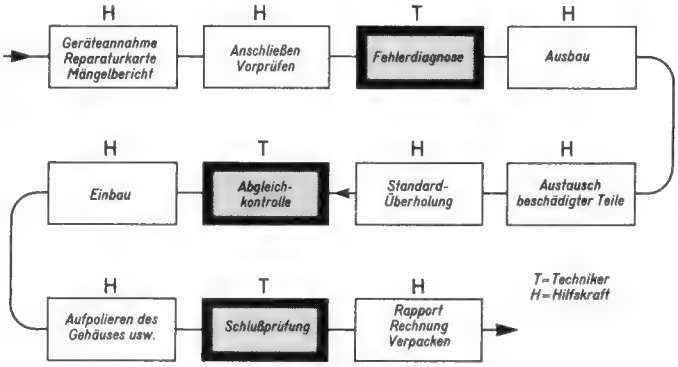


Bild 1. Ablauf der Arbeitsphasen bei einem Service-Reparatur-Band

Nun haben wir gesagt, daß die Werkstätten des Fachhandels und die kleinen Service-Betriebe nicht sehr rationell arbeiten können. Besonders in den kleinen Betrieben ist der Techniker oft „Mädchen für alles". Aber auch in größeren Betrieben sind oft an *allen* Arbeitsplätzen ausschließlich gut bezahlte Techniker beschäftigt. Das kann sich heute eine Fabrik nicht mehr leisten.

Wir müssen also auch in der Service-Werkstatt Arbeitsteilung einführen. Nicht nur nach den Arbeitsgebieten Fernsehen, Rundfunk, Tonband – wie es jetzt schon oft geschieht –, sondern nach dem Schwierigkeitsgrad der Arbeit.

Bleiben wir einmal beim Fernsehen, weil es zur Zeit die größten Probleme bringt.

Ein Service-Reparatur-Band

Wir haben hier in *Bild 1* beispielsweise den Arbeitsablauf einer Reparatur in elf Abschnitte aufgegliedert. Nur für die drei dick umrahmten Arbeitsgänge benötigen wir einen Fernsehtechniker. Alle übrigen Arbeiten können von weniger qualifizierten Mechanikern oder von Hilfskräften – vielleicht sogar von Frauen – erledigt werden. Der Techniker selbst soll möglichst keinen Schraubenzieher zur Hand nehmen, außer zum Abgleichen.

Die bisher üblichen „handgestrickten" Arbeitsplätze sind allerdings dazu schlecht brauchbar. Allein schon das mühselige Auf- und Abbauen der Meßgeräte erfordert viel Zeit. Oft werden die Meßgeräte, wenn sie nur einmal vorhanden sind, von Arbeitstisch zu Arbeitstisch transportiert. Ist die Messung durchgeführt, dann sind sie im Wege und müssen erst wieder fortgeräumt werden, damit der Techniker das Chassis ausbauen oder das schadhafte Teil austauschen kann.

Wir haben nun bei Saba, konsequent davon ausgehend, daß *ein Techniker* mit zwei Hilfskräften zusammen soviel schaffen muß, wie bisher drei Techniker an drei Meßplätzen, eine Service-Gruppe geschaffen, die aus einem Meßplatz und zwei Arbeitstischen besteht. Diese drei Arbeitstische gehören organisch zusammen. Natürlich sind wir nicht streng an die Zahl drei gebunden. Der Aufwand lohnt sich bereits – wie wir gleich sehen werden – bei zwei Tischen. Die obere Grenze dürfte bei *einem* Meßplatz und *drei* Arbeitstischen, also zusammen vier Tischen, liegen. Dann kann man einen Arbeitstisch noch als Meßplatz für Rundfunk- oder Tonbandgeräte einrichten.

Obgleich die vorgeschlagene Gruppe organisch zusammengehört, kann sie den verschiedensten Bedürfnissen und Werkstattgrößen angepaßt werden.

Die Arbeitstische und Meßplätze

Bild 2 zeigt einen für den Hilfsmechaniker vorgesehenen Arbeitstisch. Der hintere

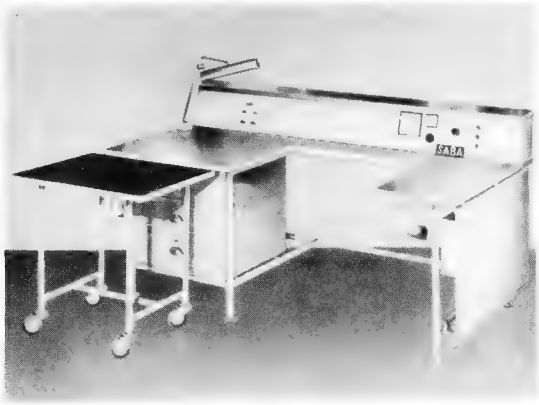
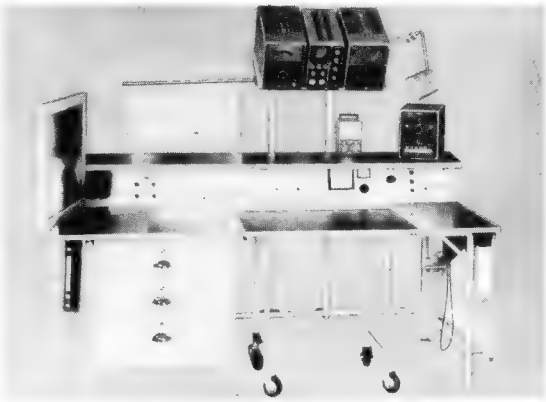


Bild 2. Arbeitstisch für Mechaniker mit herausziehbarem Wagen. Der hintere Aufbau enthält Stromversorgung, Regel / Trenn - Transformator mit Voltmeter, Wattmeter, Zentralschalter, Antennen-Anschlüsse und Prüflautsprecher für zwei Kanäle

Bild 3. Der Meßtisch entspricht dem Arbeitstisch für Mechaniker. Er ist jedoch mit Meßgeräten auf einem Ausleger, drehbarem Spiegel und klappbarer Schnellwechsel-Schiene für das Schaltbild ausgerüstet



Aufbau enthält Stromversorgung, Spannungsmesser, Wattmeter, Antennenanschlüsse und Prüflautsprecher. In den Ausschnitt der Tischplatte wird der links zu sehende Wagen mit dem zu untersuchenden Gerät eingefahren.

Bild 3 stellt einen Meßtisch für den eigentlichen Service-Techniker dar. Der Tisch selbst entspricht dem Mechanikerarbeitstisch von Bild 2. Hinzugekommen sind jedoch die Meßgeräte auf dem Ausleger, die Schnellwechselschiene für das Schaltbild und der drehbare Spiegel links.

Das zu reparierende Gerät bewegt sich auf dem in Bild 2 dargestellten Wagen im Takt der einzelnen Arbeitsphasen von einem Platz zum andern, ähnlich wie bei den Bändern der Fertigung, nur den besonderen Verhältnissen angepaßt. In einen Ausschnitt der jeweiligen Tischplatte eingeschoben, stellt der Wagen einen organischen Teil des Arbeits- bzw. Meßtisches dar. Die Arbeitsphasen von Bild 1 werden normalerweise auf drei Tische, Arbeitstisch 1 – Meßtisch – Arbeitstisch 2, aufgeteilt.

Der verantwortliche Techniker der Gruppe steuert den Arbeitsablauf. Dies allein ist schon ein großer Fortschritt gegenüber dem bisherigen Zustand, wo jede einzelne Arbeitskraft sich mehr oder weniger selbst überlassen war. Manuelle und mechanische Arbeiten werden an den Arbeitstischen von Mechanikern oder Hilfskräften ausgeführt. In den Meßtischen werden nur die Geräte oder Chassis zur Fehlerbestimmung oder zum Abgleichen durch den Techniker eingefahren.

Die Meß- und Arbeitsplätze selbst sind so aufgebaut, daß die Techniker und Hilfskräfte bequem und rationell arbeiten können. Die wichtigsten Meßgeräte, die am Meßplatz immer gebraucht werden – Oszillograf und Wobbler für VHF und UHF – kann der Techniker von seinem Arbeitsplatz in Bild 3 bequem bedienen und fehlerfrei ablesen. Mit den Meßkabeln, die kurz sein müssen, läßt sich das zu prüfende Chassis leicht erreichen.

Die Meßgeräte stehen an einer Stelle, die von nichts anderem beansprucht wird, also nicht im Wege. Sie sind ständig angeschlossen und betriebsbereit. Leicht transportierbare oder seltener benötigte Geräte befinden sich auf dem hinteren Tischaufbau. Dies sind zum Beispiel Bildmustergenerator, L- und C-Meßbrücken, Röhrenvoltmeter und ähnliche Geräte.

Im hinteren Aufbau des Meßtisches befinden sich ebenfalls die Stromversorgung, die Antennenanschlüsse, die Prüflautsprecher, ein Wattmeter und ein Regel-Trenn-Transformator. Am linken Ende des Meßtisches ist ein großer drehbarer Spiegel angebracht, damit der Techniker den Bildschirm beobachten kann, wenn er am Gerät arbeitet.

Bild 4. Die herausziehbare Werkzeuglade kann aufgeklappt werden und befindet sich in Griffnähe

Das Schaltbild liegt nicht auf dem Tisch, sondern hängt an der herausklappbaren Schiene. Die Schaltbilder können mit Hilfe einer sogenannten „Blattfix-Hängeschiene" kinderleicht befestigt werden.

In der rechten Tischseite befindet sich nach *Bild 4* ein herausziehbares Werkzeugfach. Das Werkzeug liegt und hängt griffbereit ordentlich immer an der selben Stelle und ist deshalb leicht aufzufinden. Der Lötkolben liegt so an einer Kühlrippe, daß überschüssige Wärme abgeführt wird in der Zeit, wenn man ihn nicht benutzt. Bei diesen Tischen ist das Ordnunghalten bequem gemacht.

Die Mechanikertische sind ähnlich aufgebaut. Sie besitzen aber weiter keine Meßgeräte, da an ihnen vorzugsweise nur mechanische Arbeiten durchgeführt werden.

Bei allen Tischen werden Vollgummigittermatten verwendet, da diese nicht nur Gerät und Tischplatte schonen, sondern dem Chassis oder Gerät einen festen Stand verschaffen. Gleichzeitig lassen sich aber auch die Reparaturgeräte zusammen mit der Gittermatte leicht in jede gewünschte Lage drehen, zum Beispiel zum Beobachten des Schirmbildes im Spiegel.

Zu jedem Tisch gehört noch ein zweiter Wagen, der praktisch einen zusätzlichen Arbeitstisch für Vor- und Dauerprüfung darstellt. Er kann zum Beobachten des Bildschirmes nach *Bild 5* rechts an den Meßtisch oder an den Mechanikertisch angeschoben werden. Netz- und Antennenanschlüsse für diesen Wagen befinden sich deshalb entsprechend am rechten Ende des Meßtischaufbaues.

Die auf dem Fußboden fahrbaren Wagen bieten den Vorteil, daß die Tische nicht in einer Reihe zu stehen brauchen, wie man zunächst aus dem hier verwendeten Begriff *Reparatur-Band* annehmen möchte. Sie können in kleineren Werkstätten nach *Bild 6* gegenüberstehen oder im Winkel zueinander angeordnet werden.

Was ist erreicht worden?

Am Schluß dieser Ausführungen müssen wir uns fragen, ob das Ziel, das wir uns gesteckt haben, auch erreicht wurde. Die Aufgaben waren:

Das Arbeitsergebnis unserer Service-Techniker so zu verbessern, daß ihre Zahl – auch beim weiteren Ansteigen der Service-Fälle – in Zukunft ausreicht.

Das vorgeschlagene Service-Reparatur-Band gibt dazu die Möglichkeit. Anstelle von drei Technikern mit drei Meßplätzen genügen ein Techniker mit einem Meßplatz und zwei Hilfskräften mit zwei Arbeitsplätzen.

Der Techniker wird ausschließlich auf die Arbeiten konzentriert, die seinen Spezialkenntnissen entsprechen. Alle anderen Arbeiten werden von weniger qualifizierten Kräften durchgeführt.

Dazu wird der Reparatur-Vorgang in einzelne Arbeitsphasen nach dem Taktverfahren zerlegt. Die Meß- und Arbeitsplätze sind arbeitssparend, nur nach zweckmäßigen Gesichtspunkten aufgebaut. Leistungshemmende Unordnung ist beim Service-Reparatur-Band nur mit bösem Willen möglich.

Auch bei allerbester Ausstattung ist das aus drei Tischen bestehende Service-Reparatur-Band immer noch billiger als drei Einzelarbeitsplätze mit drei Meßgerätesätzen. Die Personalkosten sind beim Service-Reparatur-Band ebenfalls erheblich niedriger, und die Leistung des dreiteiligen Service-Reparatur-Bandes ist mit Sicherheit erheblich höher als die von drei Einzelplätzen.

Wie wir hören, steht der Verfasser dieses für die Wirtschaftlichkeit des Fernseh-Services so überaus bedeutungsvollen Beitrages mit einschlägigen Herstellerfirmen in Verhandlungen, um eine industrielle Erzeugung der beschriebenen Service- und Meßtische zu vereinbaren. Es wäre sehr erwünscht, wenn diese Tische zu angemessenen Preisen auf den Markt kommen würden, um recht vielen Fernseh-Service-Werkstätten ihre Anwendung zu ermöglichen. Die Redaktion will Anfragen nach einer Liefermöglichkeit gern beantworten.

Bild 5. Ein Meßtisch mit seitlich angeschobenem Wagen für Dauerprüfungen

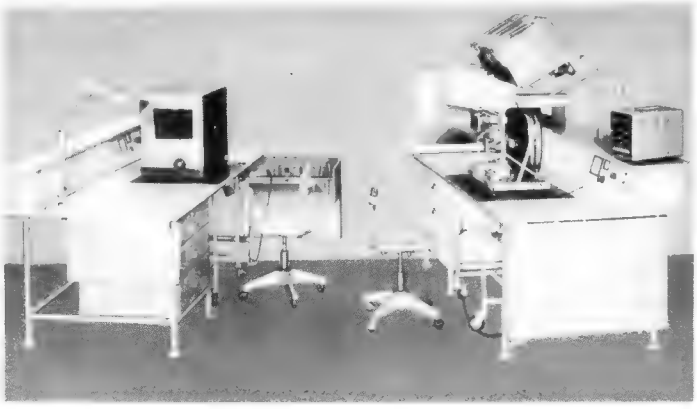
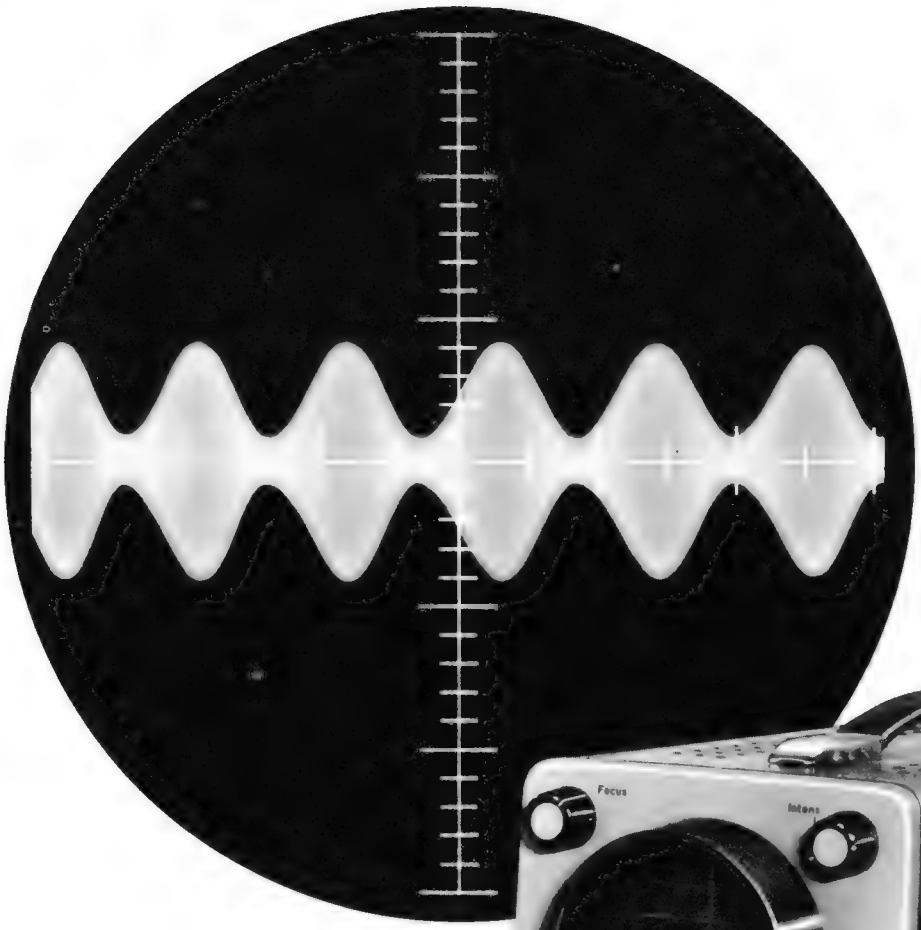


Bild 6. Ein Meßtisch zusammen mit einem Arbeitstisch mit herausgezogener Werkzeuglade



ZWA 9568

Elograph U 211

Kleiner Meßoszillograph für die HF-, Impuls- und Fernsehtechnik

Scharfzeichnende Elektronenstrahlröhre großer Helligkeit mit Planschirm

Gleichspannungs-Meßverstärker mit 4 MHz Bandbreite in allen Bereichen
Ablenkfaktor der empfindlichsten Stufe 30 mV/cm Eingang in V/cm geeicht

Gleichspannungsgekoppelter X-Verstärker für Aufnahme von Kennlinien

Triggerbare Zeitablenkung
3fache Dehnung der Zeitlinienlänge
Zeitmaßstab in ms/cm geeicht
Erweiterungsmöglichkeit bis 10 s Schreibdauer

Von Netzspannungsschwankungen (± 10 %) unabhängiges Meßergebnis durch elektronische Stabilisierung

Zubehör:
Tastteiler 1:10, Photographiereinrichtung, Zusatzkapazitäten zur Erweiterung der Zeitablenkung, konzentrische HF-Leitung, Transporttasche

AEG

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

Uher »4000 report«

Neu und sehr interessant

vereinigt die Eigenschaften netzbetriebener Geräte mit der Unabhängigkeit des Batteriegerätes. Acht Stunden Spieldauer, 13-cm-Bandspulen, trotzdem günstigste Abmessungen, hervorragende Aufnahme- und Wiedergabequälität, bieten alle Möglichkeiten des Einsatzes. UHER „4000 report" — einzigartig, unabhängig und vielseitig — ist sicher das Gerät, das auch Sie schon lange suchen.

UHER

Uher Werke München, Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte
Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung Berlin 1961, Halle 1, Stand 12

Volltransistor-Batteriegerät ■ Zwei-Spur-Aufzeichnung ■ Spulen bis 13 cm ■ Bandgeschwindigkeiten: 2,4 / 4,75 / 9,5 / 19 cm/sec. ■ Frequenzumfang (±3 db): 70—5000 Hz, 50—11 000 Hz, 50—18 000 Hz, 50—22 000 Hz ■ Entzerrung: NARTB ■ Geräuschspannungsabstand: 50 db ■ Gleichlauf: ± 0,15 % (19 cm/sec., gehörrichtig) ■ Ausgangsleistung: 0,8 W ■ Stromversorgung: 4 Monozellen 1,5 V oder Spezial-Blei-Akku ■ Netzanschluß: Netzanschluß- und Ladegerät (in Batteriefach einsetzbar) für 110, 125, 150, 220 und 240 V Wechselstrom, 50—60 Hz ■ Abmessungen: 85 x 215 x 270 mm

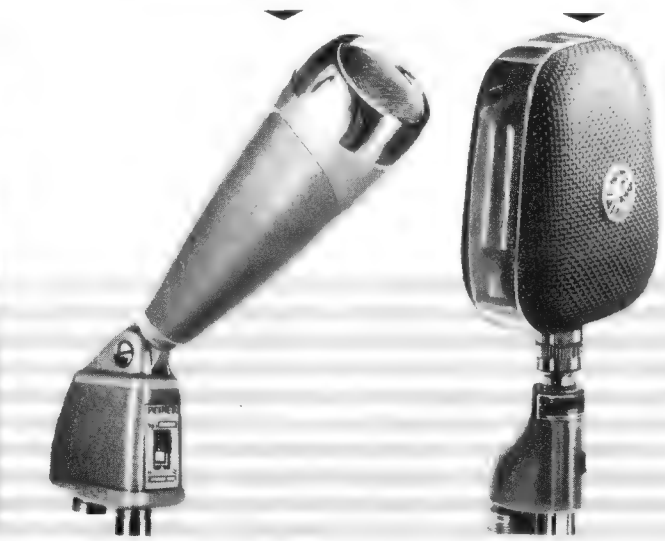
Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen, wie z. B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger usw. oder auch der Hersteller von Schallplatten, gestattet.

DER TON MACHT DIE MUSIK

Dynamic Cardioid Mikrophon TM 35
geradliniger, naturgetreuer Frequenzverlauf, hervorragend für Tanzkapellen
mit Schwanenhals
50 bis 14 000 Hz

Dynamic Studio Mikrophon TM 12
mit Kugel-Charakteristik
geeignet für hochwertige Ela-Anlagen und Tonbandaufnahmen
40 bis 15 000 Hz ± 2 db

Super Kristall Mikrophon PM 31
mit Kugel-Charakteristik, für hochwertige Orchester-Übertragungen
zeitlos in der Form
30 bis 12 000 Hz



PEIKER acustic

BAD HOMBURG V.D.H.

PHILIPS

MIT PHILIPS MESSGERÄTEN

messen . . . reparieren

Über tausend neue Fernsehgeräte werden Tag für Tag aufgestellt. Täglich sind es über tausend Menschen mehr, die hohe Ansprüche an eine schnelle und zuverlässige Wartung ihrer Fernsehgeräte stellen. Diesen Ansprüchen können Sie nur gerecht werden, wenn Ihre Werkstatt nach modernsten Gesichtspunkten eingerichtet ist. Der Aufwand lohnt sich durch eine erfreuliche Zeit- und Kostenersparnis immer. Außerdem schafft ein guter und schneller Service das Vertrauen, das die beste Grundlage für ein dauerhaftes Geschäft ist.

Alle modernen Meßgeräte für Ihre Werkstatt finden Sie im PHILIPS Programm. Daraus lassen sich komplette Meßplätze für alle Anforderungen der Rundfunk- und Fernseh-Reparatur — auch für das 2. Programm — zusammenstellen.

aus dem PHILIPS Programm:

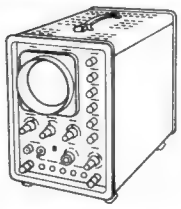
Elektronenstrahl-Oszillografen, Röhrenvoltmeter, Bildmustergeneratoren, Wobbler, Meßsender, Signalverfolger, Universal-Meßinstrumente, Stelltransformatoren, Transistorprüfgeräte, spannungsstabilisierte Speisegeräte – komplette Meßplätze für die Rundfunk- und Fernseh-Reparatur in allen Bändern.

DEUTSCHE PHILIPS GMBH

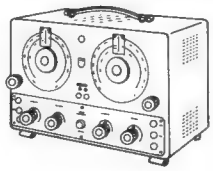
MESSGERÄTE-ABTEILUNG

HAMBURG 1 · PHILIPS-HAUS · 321017

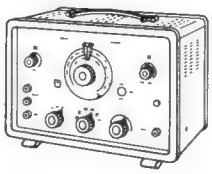
PHILIPS sendet Ihnen kostenlos den Sonderdruck „messen . . . reparieren" mit vielen Tips und wertvollen Hinweisen für Ihre Reparaturarbeit. Dieser Sonderdruck enthält auch Einzelheiten über alle Meßgeräte. Eine Postkarte genügt!



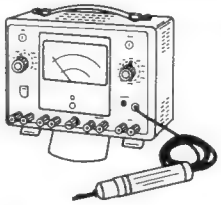
HF-Oszillograf GM 5601
X: 0...300 kHz, 1 Vss/cm
Y: 0...5 MHz, 100 mVss/cm



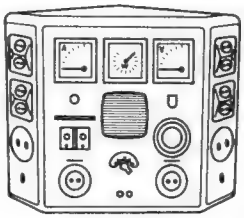
Fernseh-Wobbler GM 2877
5...220 MHz und
440...880 MHz, Hub 25 MHz



Bildmustergenerator
GM 2892, Fernsehband I, III
u. IV/V, 5 versch. Bildmuster



Röhrenvoltmeter GM 6009
20 Hz...100 MHz für U, I, R
22 Meßbereiche



„Service-Meister" – vielseitiges Speise- und Meßgerät
für die Reparatur-Praxis

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT

STEMAG

DRALOWID-WERK

PORZ/RHEIN

Fernruf: Porz Sammelnummer 3441
Drahtwort: stemag porzrhein
Fernschreiber: 887412 stemag porz
Bahnstation: Porz-Urbach
Bankkonten: (Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft, Hauptverwaltung, Lauf/Pegnitz)
Bankhaus Hardy & Co. GmbH., Frankfurt/M.
Deutsche Bank AG., Filiale Nürnberg
Bayer. Hypoth.- und Wechselbank, Lauf/Pegnitz
Stadt- und Kreissparkasse, Lauf/Pegnitz
Postscheck: Nürnberg Konto 2131

PORZ/RHEIN, den 1. August 1961
Kaiserstraße 21

Ihre Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unsere Zeichen
		Vt - W

Betrifft: Präzisions - Schichtwiderstände

Es lohnt sich zu beachten, daß

- ein Kohle-Schichtwiderstand der Güteklasse 2 DIN einen Temperaturkoeffizienten von $-1000 \cdot 10^{-6}/^{o}C$ haben darf. Bei Erwärmung von 20 auf nur 70 °C kann sein Widerstandswert deshalb schon um 5 % abnehmen. Zusammen mit ± 2 % Auslieferungstoleranz sind Abweichungen vom Nennwert bis zu - 7 % möglich.
- unter gleichen Betriebsbedingungen ein Metall-Schichtwiderstand METALLOWID der gängigen Bauform MLAD mit einem TK von nur $\pm 100 \cdot 10^{-6}/^{o}C$ seinen Wert um höchstens ± 0,5 % ändert. Bei einer Auslieferungstoleranz von ebenfalls ± 0,5 % hält er seinen Nennwert auf ± 1 % genau ein.
- unsere Produktionssteigerung im letzten Jahr zu Preissenkungen geführt hat, die METALLOWID-Widerständen neue Anwendungsgebiete erschließen.
- Industriefirmen unser Datenheft 1A61 auf Anforderung gern zugesandt wird. Es beschreibt das vielseitige METALLOWID-Lieferprogramm mit Daten wie TK $\leq \pm 15 \cdot 10^{-6}/^{o}C$ zwischen - 65 °C und + 165 °C oder R = 100 MΩ ± 0,1 %, Rauschen weniger als 0,2 µV/V.

Bitte geben Sie uns Ihre Wünsche gleich schriftlich oder telefonisch bekannt, wir möchten Sie gern beraten und ein Angebot vorlegen.

Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft
Dralowid-Werk Porz

Vordr. 45 8 60 1000 Ge.

Vorsitzer des Aufsichtsrates: Dr. Hermann Richter · Vorstand: Otto K. Freytag, Karlfritz Petersen, Hellmuth C. Riepko

Magnetophon 96, ein neues Vierspurgerät

Der große Anklang, den das im Frühjahr 1961 vorgestellte Magnetophon 95 fand, gab den Anlaß, noch einen Aufbautyp als Vierspurgerät *Magnetophon 96* zu fertigen. Es besitzt die Bandgeschwindigkeiten 4,75 – 9,5 und 19 cm/sec und kann Spulen mit maximal 18 cm Durchmesser aufnehmen. Da es neben dem normalen Aufnahme-Wiedergabeverstärker noch über einen zusätzlichen Wiedergabekanal verfügt, schließt es eine Lücke im Telefunken-Heimtonbandgeräte-Programm, weil es die Wiedergabe bespielter Stereo-Bänder ermöglicht, die vorwiegend mit einer Bandgeschwindigkeit von 19 cm/sec auf 18er-Spulen geliefert werden.

Äußerer Aufbau und Bedienungselemente

Wie bei fast allen Telefunken-Heimtonbandgeräten wird auch beim Magnetophon 96 die Zargenbauweise angewendet. Sie verleiht dem Gerät eine hohe Stabilität und ermöglicht eine gedrängte Bauweise bei guter Zugänglichkeit aller Bauteile. Die Verringerung der Abmessungen zeigt ein Vergleich des Gerätes mit dem Magnetophon 85. Beide Geräte können Bandspulen von max. 18 cm Durchmesser aufnehmen:

	Breite	×	Tiefe	×	Höhe
Magnetophon 85	455	×	415	×	200 (mm)
Magnetophon 96	410	×	292	×	200 (mm)

Die Bedienungselemente des Gerätes sind übersichtlich angeordnet und durch eingespritzte Symbole gekennzeichnet. In *Bild 1* sind links die drei Tasten *Aufnahme, Trick* und *Phono* zu sehen, symmetrisch hierzu auf der rechten Seite die *Lauftaste* und die Eingangswahltasten *Radio* und *Mikrofon*. Die Umschaltung der Kopfstockwerke zwischen Spur 1a und 2a geschieht durch den Zweifach-Drucktastenschalter hinter dem Hörsprechkopf.

Umgespult wird mit Hilfe der mittleren trapezförmigen Taste, die, nach links bewegt, den schnellen Rücklauf, nach rechts geschoben den schnellen Vorlauf bewirkt. Der senkrechte Druck auf diese Taste hebt die gewählten Betriebsarten wieder auf und bringt das Band zum Stillstand.

Als weitere Bedienungselemente sind auf der Bedienungsplatte vorhanden: *Tonblende* und *Geschwindigkeitsumschalter* und der nur beim Aufnehmen wirksame *Aussteuerungsregler;* weiterhin der Drehknopf für den *Schnellstop*, der *Wiedergabe-Lautstärkeregler* und der Rändelknopf für das Zählwerk. An der rechten Gerätewand sind die fünf Anschlußbuchsen untergebracht. Die Verbindungen mit Zusatzgeräten, wie z. B. dem Mischpult oder dem Projektorsteuergerät „Diachron", werden dadurch sehr kurz, und die Leitungen können bequem angeschlossen werden.

Eine über dem Magischen Band angebrachte Scheibe mit Prismenwirkung gestattet die Aussteuerungskontrolle sowohl in senkrechter als auch in waagerechter Blickrichtung sowie aus größerer Entfernung.

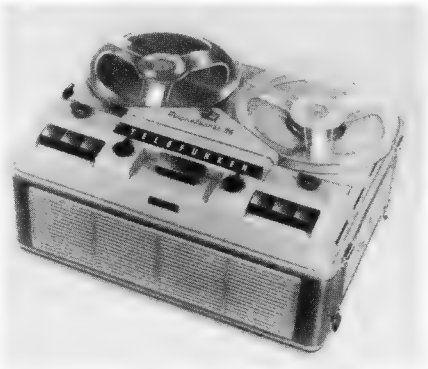


Bild 1. Telefunken-Magnetophon 96 für drei Geschwindigkeiten

Technische Daten

Bandgeschwindigkeit: 19, 9,5 und 4,75 cm/sec

Frequenzbereich: 30 Hz...18 kHz bei 19 cm/sec
30 Hz...16 kHz bei 9,5 cm/sec
30 Hz... 9 kHz bei 4,75 cm/sec

Spielzeit für 730 m Doppelspielband (Spule 18)
4 × 63 min (> 4 Std.) bei 19 cm/sec
4 × 126 min (> 8 Std.) bei 9,5 cm/sec
4 × 250 min (> 16 Std.) bei 4,75 cm/sec

Eingänge: 2 mV an 47 kΩ (Rundfunk-Eingang)
2 mV an 2 MΩ (Mikrofon-Eingang)

Ausgänge: 1 V an 18 kΩ (Rundfunkausgang)
10 V an 100 kΩ (Kopfhörerausgang)
ca. 2,5 W an 4,5 Ω (2. Lautsprecher)

Bandstop: Am Bandende durch Schaltfolie

Bandlängenanzeige vor- und rückwärtszählend mit Nulleinstellung.

Bestückung: EF 86, 2 × ECC 83, EL 95, EM 84, B 250 C 65/110, E 30 C 5 KPS

Betriebsspannungen: 110 V, 127 V, 220 V und 240 V umschaltbar

Netzfrequenz: 50 Hz und 60 Hz umschaltbar

Leistungsaufnahme: rund 60 W

Abmessungen: Breite × Tiefe × Höhe
410 mm 292 mm 200 mm

Gewicht: etwa 11 kg

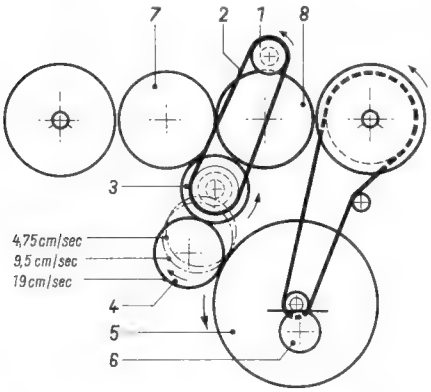


Bild 2. Prinzip des Laufwerkes

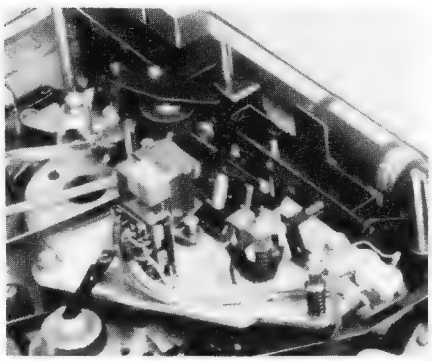


Bild 3. Kopfträgerplatte

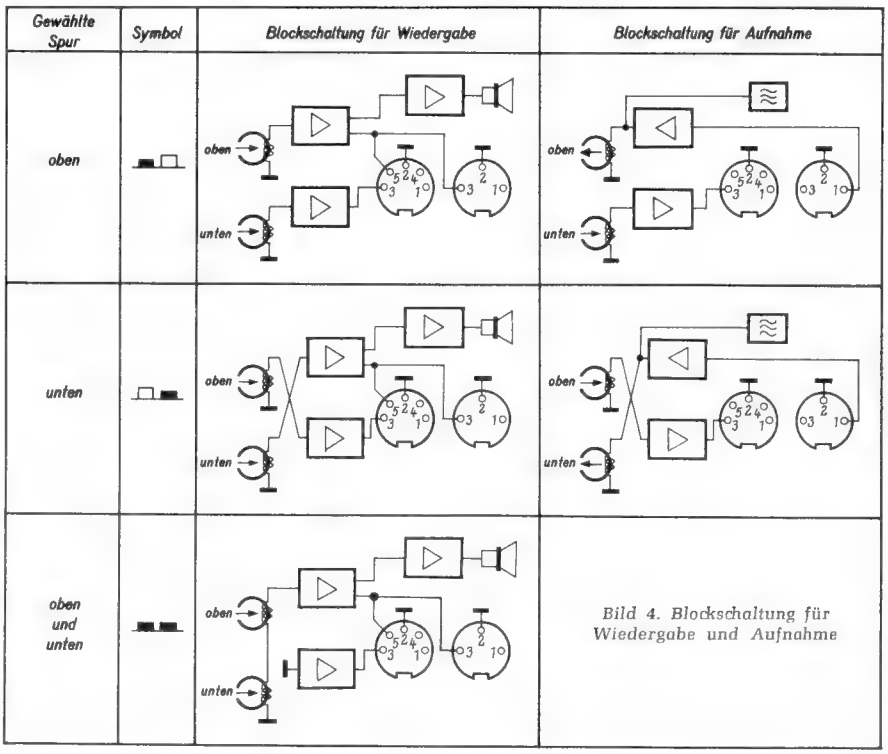


Bild 4. Blockschaltung für Wiedergabe und Aufnahme

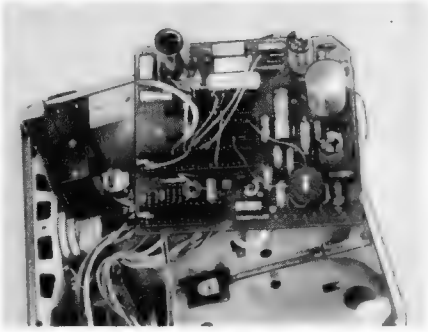


Bild 6a. Die gedruckte Platte für den Verstärkerteil

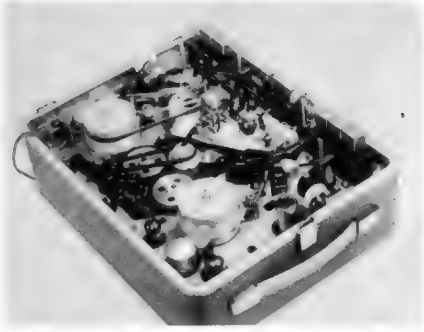


Bild 6b. Ansicht des Gerätes bei abgenommener Deckplatte

Der Antrieb

Qualität und Lebensdauer eines Tonbandgerätes werden zu einem überwiegenden Teil durch den mechanischen Antrieb bestimmt. Eine Herabsetzung der Fertigungskosten ist durch rationelle Fertigung großer Stückzahlen möglich. Deshalb wurde für das Magnetophon 96 das gesamte Laufwerk vom Typ 95 übernommen. In *Bild 2* ist der Antrieb skizziert. Ein Spaltpolmotor 1 treibt über einen geschliffenen Flachriemen 2 das Stufenrad 3 an. Ein in der Höhe verstellbares Reibrad 4 stellt die Verbindung zur Schwungmasse 5 her, indem es sich zwischen die jeweils gewählte Stufenscheibe und die Schwungmasse keilt. Die Gummiandruckrolle 6 wird durch die Lauftaste über ein Kniegelenk angedrückt.

Mit dem einrastbaren Schnellstop-Drehknopf kann der Andruck der Gummirolle aufgehoben und damit das Band sofort stillgesetzt werden, ohne daß die vorgewählte Betriebsart dadurch aufgehoben wird. Auch die Bandumschlingung an den Köpfen bleibt erhalten, wodurch ein lückenloses Löschen beim plötzlichen Anhalten oder Wiederanlaufen des Bandes im Aufnahmebetrieb garantiert ist. Das weiche mechanische Abheben der Gummiandruckrolle bietet den Vorteil völliger Geräuschlosigkeit. Dies macht sich bei Mikrofon-Aufnahmen angenehm bemerkbar.

Der schnelle Vor- oder Rücklauf geschieht durch Einschalten der Reibräder 7 und 8 zwischen Motorhülse und jeweiligen Wickelteller.

Die Kopfträgerplatte *Bild 3* bildet eine geschlossene Einheit; sie ist mit den Bandführungen, der Gummiandruckrolle, dem Löschkopf, dem Hörsprechkopf und dem Spurwahlschalter bestückt. Der Einbau eines Impulskopfes für das Projektor-Steuergerät *Diachron 4* ist vorbereitet. Die Köpfe und Bandführungen sind von oben mit Muttern bzw. Schrauben einstellbar, wobei Schraubenfedern als Gegenkräfte die Justierung des Bandlaufes sehr vereinfachen.

Als Wickeltellerbremse ist wieder die bekannte *Feinfühlautomatik* eingebaut worden, die einen konstanten Bandzug über den gesamten Wickelbereich gewährleistet und Belastungsspitzen beim „Anfahren" des Bandes abfängt. Der Bremsbelag ist aus einem Diolengewebe hergestellt, wodurch eine sehr lange Lebensdauer erreicht wurde. Außerdem wird er nicht mehr aufgeklebt, sondern mit Spangen angeklemmt und ist somit schnell auszuwechseln.

Der Verstärker

Das Magnetophon 96 besitzt neben dem umschaltbaren Hauptverstärker einen zweiten Röhrenverstärker, der ständig im Wiedergabebetrieb läuft und an das für den Hauptverstärker nicht benutzte Kopfstockwerk geschaltet wird. Die Wahl der Spuren geschieht mit Hilfe des Spurumschalters. Die einzelnen Betriebsarten sind aus der schematischen Darstellung in *Bild 4* zu ersehen. Bei gedrückter Spurwahltaste 1 wird die obere Spur (Spur 1a oder 1b) über den Hauptverstärker wiedergegeben, das Kopfsystem 2 (für die untere Spur 2a oder 2b) liegt nun automatisch am zweiten Wiedergabeverstärker. Wird die Spurwahltaste 2 (mittlere Darstellung im Bild 4) gedrückt, so ist die untere Spur über den Hauptverstärker zu hören, während der andere Verstärker das Programm der oberen Spur wiedergibt. Eine Stereo-Aufzeichnung kann also durch entsprechende Wahl der Tasten auch seitenvertauscht wiedergegeben werden. Sind beide Tasten gedrückt, so liegen die zwei Kopfstockwerke hintereinander am Hauptverstärker (untere Darstellung). Im Aufnahmebetrieb kann die vom Hauptverstärker nicht benutzte Spur über ein Rundfunkgerät abgehört werden, wenn man die Tonleitung in die Synchrobuchse steckt. Soll das Programm von einer Spur auf die andere überspielt werden, so sind die Buchsen *Synchro* und *Radio* mit einer Überspielleitung zu verbinden.

Bild 5 zeigt den Stromlaufplan des Gerätes. Alle von der strichpunktierten Linie umschlossenen Bauteile befinden sich auf einer 160 × 180 mm großen gedruckten Leiterplatte *(Bild 6)*, die mit wenigen Handgriffen vom Chassis gelöst werden kann und auch im ausgeschwenkten Zustand voll betriebsfähig ist. Die klingarme Eingangspentode EF 86 ist zum Schutz gegen Mikrofonie federnd aufgehängt und gegen Brummeinstreuungen von einem Abschirmzylinder umgeben.

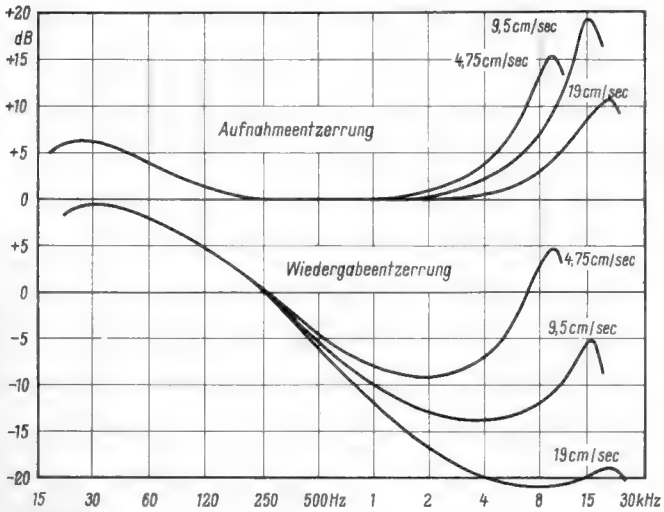
Als Hörsprechkopf dient eine Weiterentwicklung des bekannten Vierspur-Ultrakopfes, wie er in den Telefunken-Tonbandgeräten Magnetophon 76 und 77 angewendet wurde. Er hat in dieser Ausführung eine wesentlich größere Induktivität als bisher und gibt somit auch eine größere Nutzspannung an die erste Vorverstärkerröhre ab. Dadurch erübrigt sich eine zusätzliche Transistorstufe.

Der Wiedergabeverstärker wird nach *Bild 7* entsprechend der Bandgeschwindigkeiten in drei Stufen entzerrt. Die Resonanzüberhöhung des aus der Kopfinduktivität und den Parallelkapazitäten gebildeten Schwingkreises gleicht dabei den durch den Spaltverlust bedingten Höhenabfall am Hörkopf wieder aus. Die notwendige Tiefenanhebung wird hinter der ersten Röhre EF 86 mit einem RC-Glied vorgenommen, wobei R in Bild 5 entsprechend der Bandgeschwindigkeit umgeschaltet wird (R 1 bei 19 cm/sec; R 2 bei 9,5 cm/sec und R 3 bei 4,75 cm/sec). Mit dem Kondensator C 4 wird bei 4,75 cm/sec erreicht, daß das Frequenzgebiet oberhalb des Übertragungsbereiches abgesenkt und somit das Bandrauschen verringert wird.

Erwähnenswert ist noch die Endstufe des Gerätes. Die Nf-Spannung gelangt von der Anode des zweiten ECC-Systems über die Tonblende (R 8 – C 6) und den gehörrichtig entzerrten Lautstärkeregler R 9 auf das Gitter der Endpentode EL 95. Der große Ausgangsübertrager ist geschachtelt gewickelt und gibt dem Gerät in Verbindung mit einem großen langgestreckten Oval-Lautsprecher eine gute Wiedergabe-Qualität.

Wird die Aufnahmetaste des Gerätes gedrückt, so arbeitet die Wiedergabe-Endstufe als Hf-Oszillator für die Vormagnetisierung mit einer Frequenz von 63 kHz. Die Eingangsspannung gelangt über den Radio-Mikrofon-Umschalter an das Gitter der Röhre EF 86, hinter der die Aussteuerung eingestellt und mit der Anzeigeröhre EM 84 kontrolliert werden kann. Die Aufnahmeentzerrung wird im Gegenkopplungszweig der Röhre ECC 83 vorgenommen, wobei der Schwingkreis C 5 – Sp 1 in Verbindung mit den entsprechenden Dämpfungswiderständen den die für die verschiedenen Bandgeschwindigkeiten erforderlichen Höhenanhebungen bewirkt.

Bei gedrückter Phono-Taste arbeitet das Magnetophon 96 als einfacher Durchsageverstärker. Die Eingangsempfindlichkeit beträgt auch hier wie bei der Aufnahme weniger als 2 mV bei Vollaussteuerung. Da in dieser Schaltstellung des Gerätes Aussteuerungs- und Lautstärkepotentiometer hintereinander geschaltet sind, ist es



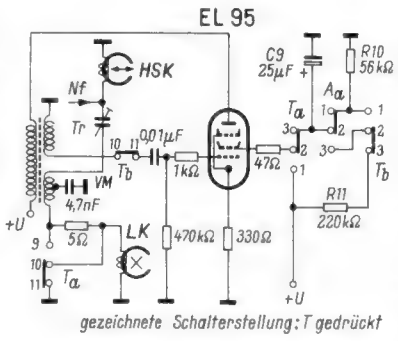


Bild 8. Prinzip der Trickeinrichtung

Links: Bild 7. Aufnahme- und Wiedergabe-Entzerrung

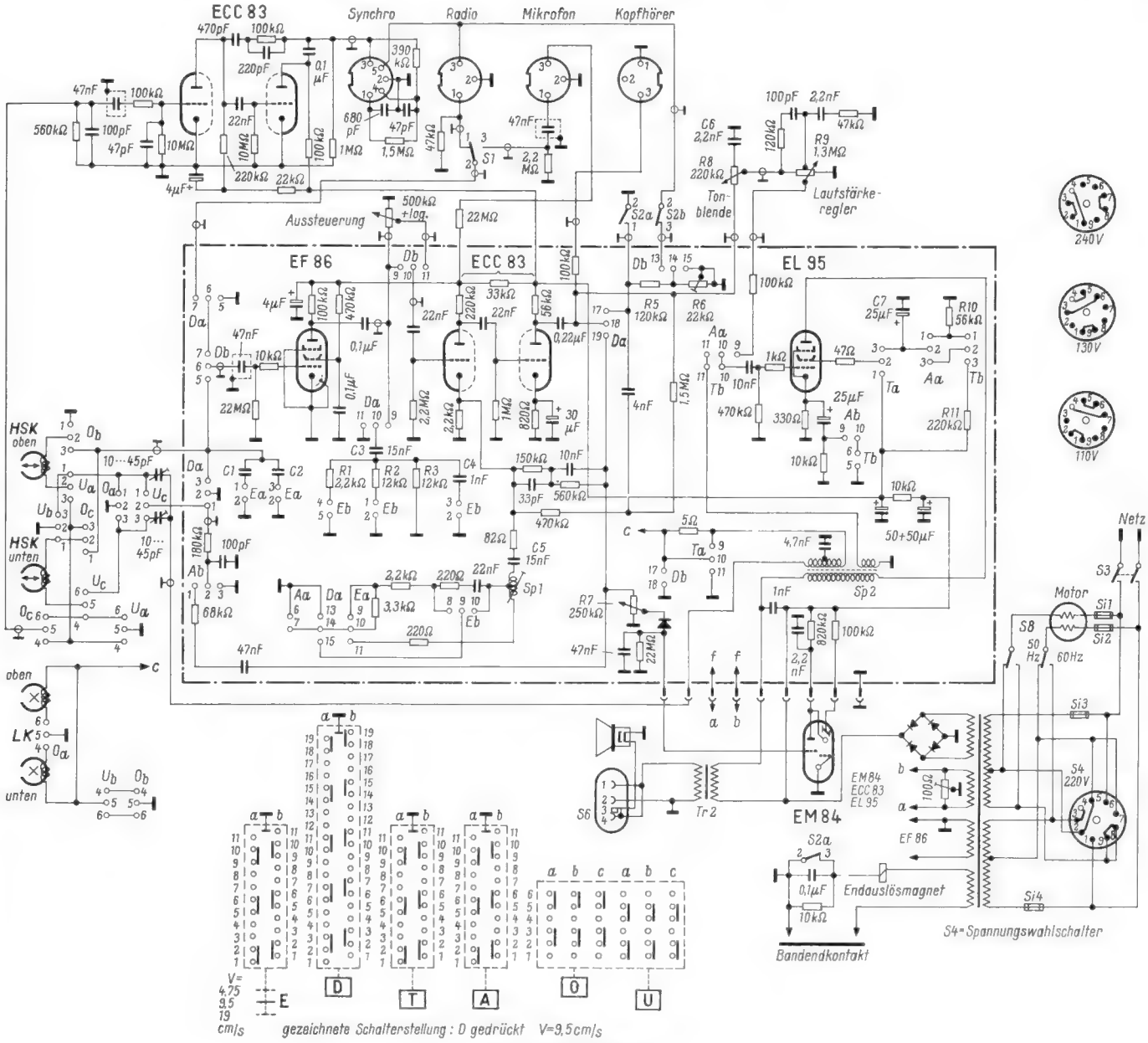


Bild 5. Gesamtschaltung

möglich, bereits vor einer Aufnahme die richtige Aussteuerung einzustellen.

Die automatische Trickeinrichtung vereint den Vorteil der einfachen Tricktaste, die gewöhnlich durch einen Tastendruck bedient wird, mit der Trickblende, die einen gleitenden Übergang zwischen vollem und abgesenktem Signal durch Handeinstellung erlaubt. Der technische Ablauf einer automatischen Programmeinblendung sieht wie folgt aus:

Einige Meter vor der für die Einblendung vorgesehenen Bandstelle wird die Tricktaste gedrückt, wodurch aber die Aufnahme noch nicht angetastet wird. Ist nun die gekennzeichnete Bandstelle erreicht, muß zusätzlich die Aufnahmetaste gedrückt werden. Die kontinuierliche Absenkung des auf dem Band vorhandenen Programms geschieht jetzt automatisch innerhalb etwa einer Sekunde. Sofort anschließend kann das neue Signal aufgesprochen werden. Nach Beenden der Einblendung löst ein Druck auf die Tricktaste die Aufnahmetaste aus und die ursprüngliche Aufnahme schwillt wieder auf den vollen Wert an.

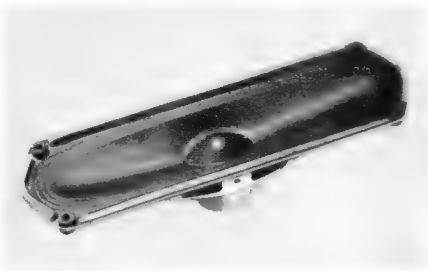


Bild 9. Oval-Lautsprecher, wie er im Magnetophon 96 verwendet wird

Die elektrische Schaltung dieser Einrichtung soll an Hand des Stromlaufplanes *(Bild 8)* erklärt werden: die Trickvorbereitungstaste sei gedrückt (gezeichnete Schalterstellung) damit ist an Stelle des nun kurzgeschlossenen Löschkopfes ein Lastwiderstand von 5 Ω eingeschaltet. Die Rückkopplungsspule ist über Tb 10 – 11 auf das Steuergitter der Röhre EL 95 geschaltet, trotzdem kann der Oszillator noch nicht schwingen, da der Kontakt Ta 1–2–3 das Schirmgitter von der Gleichspannung getrennt und über 56 kΩ an Masse gelegt hat. Wird nun die Aufnahmetaste hinzugedrückt, so schaltet der Kontakt Aa von 1–2 nach 2–3, wodurch sich der Elektrolytkondensator C 7 über den Widerstand R 11 langsam aufladen kann. In gleichem Maße, wie die Spannung an C 7 und damit am Gitter 2 der EL 95 steigt, vergrößert sich auch die Schwingamplitude des Hf-Generators und bewirkt über die ebenfalls größer werdende Vormagnetisierungsspannung ein stetig ansteigendes Löschen des Bandes bis auf einen festen Endwert bei etwa – 10 dB vom vollen Pegel.

Am Ende der Einblendung löst ein Druck auf die Tricktaste die Aufnahmetaste wieder aus. Der Kontakt Aa kehrt in die Ruhelage zurück und der Kondensator C 7 kann sich über den Widerstand R 10 entladen. Die geringer werdende Spannung am Schirmgitter der Röhre EL 95 sperrt die Röhre allmählich, die Anlöschung geht also langsam auf Null zurück.

Zum Schluß sei erwähnt, daß fast alle Zusatzgeräte der andern Telefunken-Magnetophon-Heimtonbandgeräte auch beim Magnetophon 96 voll verwendbar sind.

Universal-Tonbandgerät für Netz- und Batteriebetrieb

Eine interessante Konstruktion eines Tonbandgerätes brachte *Loewe Opta* unter der Bezeichnung *Optacord 412 (Bild)* zur Funkausstellung heraus. Dieses mit Transistoren bestückte kombinierte Batterie- und Netzgerät wird unterwegs mit fünf Monozellen oder aus der Autobatterie betrieben und daheim am Wechselstrom-Lichtnetz, wobei es nur 3 VA Leistung benötigt. Der Netzteil ist fest eingebaut, so daß reibungslos von Batterie- auf Netz-Betrieb umgestiegen werden kann.

Das neue Tonbandgerät Optacord 412 für Netz- und Batteriebetrieb

Die Bandgeschwindigkeit beträgt 9,5 cm/sec mit Doppelspurbetrieb, ein recht günstiger Wert für Reportagen im Freien, bei denen sich Staub und rauhe Bedienung nicht immer vermeiden lassen. Mit den vorgesehenen Spulen von 11 cm Durchmesser erreicht man bei Doppelspielband eine Laufzeit von 2 × 45 min = 1½ Stunde. Angenehm ist der schnelle Vor- und Rücklauf, dessen Fehlen bei kleinen Batteriegeräten bisweilen recht störend ist. An sonstigen Eigenschaften werden angegeben:

Frequenzbereich: 50 bis 12 000 Hz, Störabstand > 46 dB

Kombinierter Aufnahme- und Wiedergabeverstärker:
3 Stufen für Aufnahme + Hf-Gegentaktgenerator
4 Stufen für Wiedergabe mit 1-W-Gegentakt-Endstufe
2 Eingänge, Rundfunk und Mikrofon
Mithören vor Band über Kopfhörer; Aussteuerungskontrolle durch Magischen Strich

Bandzählwerk, vorwärts und rückwärts zählend

Bestückung: Transistoren 3 × OC 306, 2 × OC 74, dazu 1 Diode OC 79 und 1 Anzeigeröhre EM 71, ferner die Trockengleichrichter 1 × B 30 C 600 und 2 × M 3

Bedienung:
5 Drucktasten für Aufnahme, Wiedergabe, Halt, Vorlauf, Rücklauf
2 Wippschalter für Schnellstopp, Aufnahme Mikrofon, Aufnahme Rundfunk
1 Schiebeschalter für Lautsprecher

Lautsprecher: eingebautes permanent-dynamisches System 9,5 × 15 cm; Anschlüsse für 5-Ω-Außenlautsprecher

Material: Polystyrol- und Metall-Spritzguß; Breite 37,5 cm, Höhe 10,5 cm, Tiefe 23 cm, Nettogewicht etwa 4,0 kg

Phonogeräte mit Leeraufsetz-Sperre

Das neue Plattenwechsler-Chassis PE 66 von Perpetuum-Ebner *(Bild 1)* weist neben verschiedenen anderen konstruktiven Verbesserungen gegenüber den Vorläufer-Typen eine auf, die besondere Erwähnung verdient: Die Endabschaltung wird über den Platten-Haltearm gesteuert und sie erfolgt nicht nur – wie meist üblich – in der unteren eingeschwenkten Endstellung, sondern auch dann, wenn der Arm nach außen geschwenkt ist. Dadurch wird vermieden, daß bei versehentlich betätigter Starttaste und wenn noch keine Platte auf dem Teller liegt, der Tonabnehmer einschwenkt und sein Saphir vom Tellerbelag zerstört wird. Solche Fehlbedienungen, die gelegentlich vorkommen können, haben schon manchen Ärger verursacht. Jetzt sind sie ausgeschlossen.

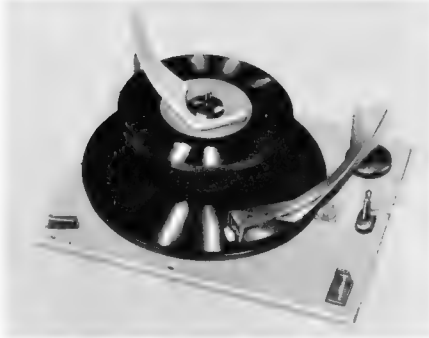


Bild 1. Wechsler-Chassis PE 66

Von Wichtigkeit ist auch, daß der Wechsler mit einem Vierpolmotor ausgerüstet ist, der sich auf 110 und 220 Volt umschalten läßt und der durch Auswechseln seiner Treibrolle auf Netzfrequenzen von 40, 50 und 60 Hz eingestellt werden kann. Der Tonarm ist so ausgebildet, daß man die verschiedensten Kristall-, Keramik- und Magnetsysteme gegeneinander auswechseln kann, und weil er sich senkrecht nach oben klappen läßt, bereitet seine Überprüfung und das Nachstellen der Entlastung keinerlei Mühe. Unter der Bezeichnung PE 66 de luxe kommt eine weitere Ausführung dieses Modells auf den Markt, die für den besonders anspruchsvollen Kunden gedacht ist. Der Plattenteller besteht aus Gußeisen und das Duplo-Kristallsystem ist mit einer Stereo-Mikro-Diamantnadel versehen.

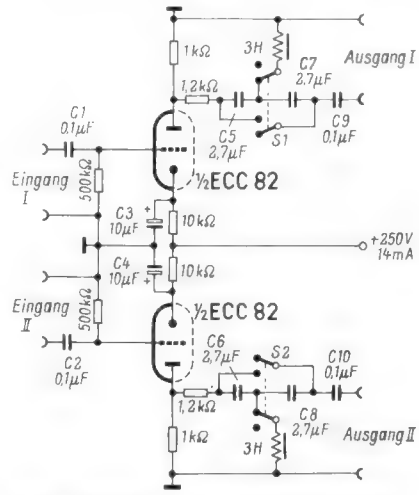
Mit dem Wechsler PE 66 sind zwei neue Phonokoffer bestückt. Die Type PE Musical 40 ist für das gemischte Abspielen aller Plattengrößen und für vier Drehzahlen eingerichtet. Zur Verstärkung ist eine zusätzliche Anlage oder ein Rundfunkgerät (Stereo oder Mono) erforderlich. Der Koffer PE Musical 50 *(Bild 2)* enthält einen eingebauten 3,5-Watt-Verstärker mit der Röhre ECL 82; im abnehmbaren Deckel befindet sich ein großer 6-W-Lautsprecher. Bei Stereowiedergabe wird er durch Anschluß eines Rundfunkempfängers zur vollwertigen Stereoanlage erweitert.

Rumpelfilter für Stereo

Dem Rumpeln beim Abspielen von Schallplatten ist man durch Verbesserungen am mechanischen Teil der Laufwerke erfolgreich zu Leibe gegangen, so daß nur noch das Zischen im Bereich hoher Tonfrequenzen ein Problem moderner Vinylplatten darstellt. Bei Stereowiedergabe macht sich nun das Rumpeln erneut bemerkbar, weil diese Art der Aufzeichnung es stärker hervortreten läßt, zumal dann, wenn das Laufwerk im Betrieb etwas gelitten hat. Man begegnet dem Rumpeln durch Hochpaßfilter, deren Grenzfrequenz so liegt, daß die Rumpelfrequenzen abgeschnitten werden, der Tonfrequenzbereich aber nicht beeinflußt wird. Als untere Grenzfrequenz solcher Filter erweisen sich 40 Hz als brauchbar.

Bei Stereowiedergabe muß in jedem der Kanäle ein Hochpaßfilter liegen, das in der Anordnung nach dem *Schaltbild* als T-Filter aus je einer eisengefüllten Spule und den Kondensatoren C 5/C 7 bzw. C 6/C 8 gebildet ist. Die beiden Triodensysteme der Röhre ECC 82 arbeiten in Anodenbasisschaltung, so daß die beiden Filter mit niedriger Impedanz ausgeführt sein können. Mit zwei gekuppelten Schaltern S 1 und S 2 können die Kondensatoren überbrückt, die Spulen abgeschaltet und die Wirkungen der Filter gänzlich aufgehoben werden. –dy

Bild 2. Phonokoffer PE Musical 50



Anodenbasisstufen mit Hochpaß-T-Filtern im Katoden-Ausgangskreis als Rumpelfilter für Stereoanlagen

Timmerman, R. W.: Rumble Filters for Stereo. Electronics World, Mai 1961.

Tonbänder für Techniker

Stereo-Tonband

Peter Tschaikowsky: Symphonie Nr. VI h-moll, op. 74 „Pathetique"

I. Adagio; Allegro non troppo – II. Allegro con grazia – III. Allegro molto vivace – IV. Adagio lamentoso. New Yorker Philharmonisches Orchester, Dirigent Dimitri Mitropoulos (Soundcraft, Berlin-Dahlem, Stereo-Band Nr. CC-607, 19 cm/sec, Doppelspur). Spieldauer 45 Minuten, Preis 49.50.

Diese glanzvolle Aufführung vermittelt sowohl die schwermütige slawische Stimmung als auch das Heiter-ländliche der Musik dieses Werkes. Beginnend mit getragenen tiefen Tönen wird man, eine gute Stereo-Anlage vorausgesetzt, fesselnd in das Reich der klassischen Symphonie geführt. Ruhig und gelassen strömt das Adagio dahin, und auch der zweite Satz vermittelt trotz einiger sehr kraftvoller Stellen Frieden und Ausgeglichenheit. Den dritten Satz Allegro molto vivace beleben langsam in der Lautstärke und im Tempo zunehmende Streicherpassagen, bis dann gegen Ende dieses Satzes das Orchester in vollem Umfang und mit großer Lebendigkeit den ganzen Wiedergaberaum füllt. Der vierte Satz Adagio lamentoso läßt das Aufwühlende dann wieder abklingen. Einige wunderbare tiefe Kontrabaß-Stellen erfordern einen äußerst brummfreien Verstärker und großvolumige Lautsprechergehäuse.

DIPL.-ING. KARL SCHULZE, Siemens & Halske, Heidenheim **Bauelemente**

Das Scheinwiderstandsverhalten von Miniatur-Elektrolytkondensatoren

Die Miniaturisierung von Bauelementen hat ihre Grenzen in der Zuverlässigkeit der Teile; dies besagt der folgende Aufsatz aus der Siemens-Bauelemente-Fabrik.

Über das Verhalten des Scheinwiderstandes von Elektrolytkondensatoren in einem sehr weiten, etwa acht Größenordnungen umfassenden Frequenzbereich sind vor Jahren bereits mehrere Arbeiten von *Wachenhusen, Mennerich* und *Kampczyk* veröffentlicht worden [1, 2], in denen die mannigfaltigen Erscheinungsformen anhand von Ersatzschaltbildern in befriedigender Weise gedeutet werden konnten. Hierbei wurde auch das in diesem Zusammenhang interessierende Gebiet der tiefen Temperaturen bis −60° C berücksichtigt. Die genaue Kenntnis der den Frequenzgang bestimmenden Faktoren ist für den Entwicklungsingenieur insofern von großer Bedeutung, als die Abweichung des Scheinwiderstandes vom theoretischen Wert $\frac{1}{\omega C}$ bei höheren Frequenzen und auch schon im Gebiet niedrigerer Raumtemperaturen verhältnismäßig groß ist und sich daraus zwangsläufig eine Einschränkung des Anwendungsgebietes ergibt. Aber auch für die Anwender ist das Verständnis für diese Vorgänge von großer Bedeutung, da die falsche Anwendung zu funktionellen Störungen in den Geräten führen kann, was bei genügender Sachkenntnis hätte vermieden werden können.

Der mit dem Scheinwiderstandsverhalten zusammenhängende Fragenkomplex ist durch die in den letzten Jahren eingeleitete Umstellung auf Transistoren und durch die sich hierbei ergebende Möglichkeit, die Abmessungen der Geräte in starkem Maße herabzusetzen, wieder stark in den Vordergrund getreten. Um diese Miniaturisierungsbestrebungen zu unterstützen, mußten nämlich von der einschlägigen Industrie Bauelemente entwickelt werden, die in extremen Fällen zu vollständig neuen technischen und technologischen Problemstellungen geführt haben. So konnten auch die Abmessungen der für diese Geräte benötigten Niedervolt-Elektrolytkondensatoren durch weitere Steigerung des Aufrauhgrades der geätzten Anodenfolie wesentlich verkleinert werden. Während z. B. für einen Elektrolytkondensator von 10 µF/3 V noch vor zwei bis drei Jahren ein Gehäuse mit den Abmessungen 4,5 ⌀ × 16 mm benötigt wurde, kann heute bereits eine Kapazität von 30 µF bei gleicher Nennspannung in den Abmessungen 4,5 ⌀ × 12 mm untergebracht werden. Es muß jedoch bemerkt werden, daß ebenso wie – ganz allgemein betrachtet – Fortschritte der Technik häufig nur auf Kosten anderer Eigenschaften erzielt werden konnten, auch bei den eben genannten Elektrolytkondensatoren gewisse Einschränkungen in Kauf genommen werden mußten, die am deutlichsten in einem Anstieg des Scheinwiderstandes bzw. Verlustfaktors in Erscheinung treten.

Da der Anwender im Rahmen der Rationalisierung sowie aus Gründen einer einfacheren Lagerhaltung für einen bestimmten Kapazitäts-/Spannungswert nur einen einzigen Kondensator zu erhalten wünscht, besteht die Möglichkeit, daß Kondensatoren, die speziell für Miniaturgeräte entwickelt wurden, ganz allgemein auch in größeren Geräten verwendet werden, wo eine unbedingte Notwendigkeit für so kleine Abmessungen nicht vorliegt und weiterhin auch höhere Anforderungen hinsichtlich des Frequenz-/Temperaturverhaltens sowie der Betriebszuverlässigkeit gestellt werden. Da, wie aus Anfragen der Verbraucherkreise häufig hervorgeht, die wechselseitige Beziehung zwischen Abmessungen der Kondensatoren und Höhe des Scheinwiderstandes nicht genügend bekannt zu sein scheint, soll in nachstehenden Ausführungen – ohne Anspruch auf wissenschaftliche Exaktheit, lediglich für das Verständnis des Anwenders – der Versuch unternommen werden, diesen Zusammenhang nochmals allgemein verständlich darzustellen.

Beim Elektrolytkondensator dient als Dielektrikum eine Aluminiumoxydschicht, die in einem anodischen Prozeß auf einer Aluminiumfolie erzeugt wird. Die Stärke d dieser Oxydschicht ist der angelegten Spannung direkt proportional *(Bild 1)*. Gemäß der Formel $C = k\frac{F}{d}$, (k = Proportionalitätsfaktor, F = Anodenfläche) wird der Kapazitätswert um so größer, je kleiner d ist, d. h. also in Richtung kleinerer Spannung. Ganz allgemein gilt hier die Formel $C \cdot U_F$ = konst. Die Beläge des Kondensators bilden einerseits die metallische Trägerfolie der Oxydschicht (Anode) und andererseits der Elektrolyt bzw. ein mit Elektrolyt getränkter Abstandshalter, der meist aus saugfähigem Papier besteht. Die zweite Al-Folie, im allgemeinen Katode genannt, dient lediglich als Stromzuführung. Das ganze System kann man sich in sehr vereinfachter Form als eine Reihenschaltung, bestehend aus einer Kapazität (Oxydschicht) und einem Vorwiderstand (Elektrolyt), dargestellt denken *(Bild 2)*. Die bei höheren Frequenzen noch in Erscheinung tretende Induktivität des Wickels sowie der Zuleitungen möge außerhalb des betrachteten Frequenzbereichs dieser Abhandlung liegen, da hier vorzugsweise nur die durch die Miniaturisierung ausgelösten Probleme behandelt werden sollen.

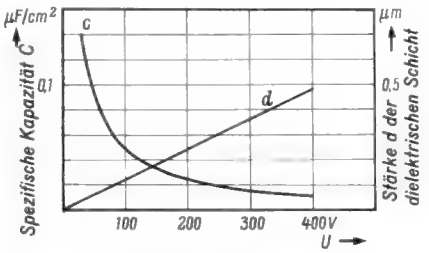


Bild 1. Spezifische Kapazität und Stärke der dielektrischen Schicht in Abhängigkeit von der Formierspannung

Bild 2. Vereinfachtes Ersatzschaltbild eines Elektrolytkondensators

Legen wir bei der Ersatzschaltung Bild 2 eine verlustlose Kapazität von 1 µF zugrunde, so beträgt deren Scheinwiderstand bei 50 Hz rund 3200 Ω. Der Widerstand der in Reihe geschalteten Elektrolytschicht möge 100 Ω betragen. Bei vektorieller Addition geht dieser Wert bei 50 Hz in den Gesamtscheinwiderstand des Ersatzschaltbildes kaum ein. Dieses Bild ändert sich jedoch sehr stark in Richtung höherer Frequenzen, wo der kapazitive Scheinwiderstand umgekehrt proportional mit der Frequenz abnimmt, während der Vorwiderstand mit großer Annäherung als konstant angenommen werden darf:

Hz	$\frac{1}{\omega C}$ Ω	R_V Ω	Z Ω
50	3200	$\widehat{+}$ 100	3200
500	320	$\widehat{+}$ 100	334
5000	32	$\widehat{+}$ 100	105
50000	3,2	$\widehat{+}$ 100	100

Das Zeichen $\widehat{+}$ bedeutet „vektoriell adiert"

Wie aus dieser Tabelle zu entnehmen ist, wird bei dem angenommenen Modellkondensator der Scheinwiderstand oberhalb von 10 kHz fast ausschließlich durch den ohmschen Vorwiderstand des Elektrolyten bestimmt. Wird nun die Fläche, die für die Kapazität von 1 µF benötigt wird, immer kleiner, so wird auch der Querschnitt der darüber befindlichen Elektrolytschicht kleiner, d. h. der auf 1 µF entfallende Vorwiderstand wird größer. Dies ist der Fall, wenn man z. B. von einer höheren Nennspannung (15 V) auf eine niedrigere (3 V) übergeht (siehe Bild 1). Aus dem gleichen Grunde sind auch in den DIN-Blättern, IEC-Vorschriften usw. für den unteren Spannungsbereich höhere Verlustfaktorwerte angegeben als im mittleren Bereich.

Ebenso wie die Herabsetzung der Nennspannungen wirkt sich bei *gleicher* Nennspannung die durch einen Ätzprozeß herbeigeführte Vergrößerung der Anodenoberfläche aus, da hier die für 1 µF benötigte Fläche entsprechend dem erzielten Aufrauhgrad zurückgeht. Man kann die Verhältnisse sehr anschaulich aus *Bild 3* erkennen. Hier ist ein Kondensator mit einer glatten Folie (durchgehende Kurve) zwei Kondensatoren, deren Folie aufgerauht ist, gegenübergestellt. In dem einen Fall haben der glatte und der rauhe Kondensator (gestrichelt) die gleiche Fläche, jedoch unterschiedliche Kapazitätswerte (25 : 250 µF), d. h. im unteren Frequenzbereich liegt die gestrichelte Kurve viel niedriger; bei 1 MHz hingegen kommen beide Kurven zur Deckung, da sie entsprechend der gleichen Anodenfläche gleiche Elektrolytvorwiderstände haben. Gleicht man jedoch die Kapazitätswerte einander an (strichpunktierte Kurve), so hat man bei einem korrespondierenden Verlauf im unteren Frequenzbereich entsprechend der auf den zehnten Teil reduzierten Anodenfläche bei 1 MHz einen zehnmal höheren Scheinwiderstand zu erwarten.

Da im Rahmen der Miniaturisierung immer höhere Aufrauhgrade gefordert werden müssen, tritt die Frage des Scheinwiderstandes hier also besonders stark in den Vordergrund. Erschwerend kommt noch hinzu, daß in den Transistorgeräten vorzugsweise nur niedrige Nennspannungen auftreten, wo die spezifischen Kapazitätswerte – wie in Bild 1 gezeigt wurde – an sich schon sehr hoch liegen (siehe *Bild 4*). Ferner wird in vielen Fällen (z. B. bei Auto- und Kofferempfängern) zusätzlich noch verlangt, daß diese Geräte auch bei −10...−20° C noch arbeiten. Diese Forderung ist um so schwie-

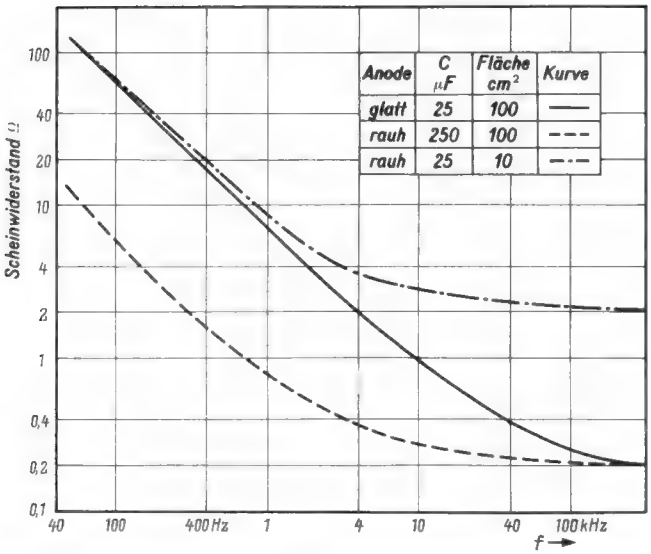


Bild 3. Scheinwiderstandsverlauf bei Elektrolytkondensatoren mit glatten und rauhen Anodenfolien

riger zu erfüllen, als die Leitfähigkeit normaler Elektrolyte bis zu diesen Temperaturen um etwa ein bis zwei Größenordnungen abnehmen kann. Wie sich dies auswirkt, geht aus *Bild 5* hervor, wo der Scheinwiderstandsverlauf eines Elektrolytkondensators für 12 V Nennspannung bei verschiedenen Temperaturen dargestellt ist.

Es braucht wohl nicht besonders betont zu werden, daß die Reduzierung des Elektrolyt-Vorwiderstandes für den Entwicklungsingenieur schon von jeher ein ebenso interessantes wie schwieriges Problem war. So wurden denn auch in den vergangenen 25 Jahren Elektrolyte mit höherer Ionenbeweglichkeit entwickelt, die auf eine Verwendbarkeit dieser Kondensatoren auch bei sehr tiefen Temperaturen (– 40° C und darunter) hinzielten. Die mit solchen Kondensatoren gemachten Erfahrungen befriedigten insofern nicht, als sie bereits nach verhältnismäßig kurzer Zeit serienweise ausfielen, weil infolge des großen Lösungsvermögens Verunreinigungen aus den Dichtungsmaterialien (Preßstoff, Hartpapier, Gummi usw.) herausgelöst wurden, was zu starken Korrosionserscheinungen auf der Anodenfolie bzw. an den Wickelanschlüssen führte.

Die in den letzten Jahren erzielten Fortschritte haben selbstverständlich dazu beigetragen, auch bei hochleitfähigen Elektrolyten noch eine befriedigende Betriebszuverlässigkeit gewährleisten zu können. Doch muß man sich in dieser Beziehung eine wohlweise Mäßigung auferlegen und darf nicht bloß eines äußeren Effektes wegen ein Risiko eingehen, wodurch das in den vergangenen zehn Jahren gewonnene Vertrauen zu den Elektrolytkondensatoren wieder erschüttert werden könnte. Aus diesem Grunde hat man auch bei den Normungsarbeiten für die Langlebensdauerkondensatoren, für die eine Betriebszuverlässigkeit von 15 Jahren bei nur 3 % Ausfällen gefordert wird, bewußt wesentlich größere Abmessungen vorgeschrieben, da sich hier die Scheinwiderstandsforderungen auch mit stabileren Elektrolyten bei gleichzeitiger Wahrung höchster Betriebssicherheit leichter erfüllen lassen; auch können bei den größeren Abmessungen die Dichtungsprobleme besser beherrscht werden als bei den Miniaturtypen. Hierauf muß besonders hingewiesen werden, da ein großer Teil der Änderungsausfälle (Anstieg des Verlustfaktors und des Scheinwiderstandes) auf Austrocknen infolge Undichtigkeit oder Diffusion zurückzuführen ist.

Wenn man aus diesen Betrachtungen das Fazit zu ziehen geneigt ist, so muß eindringlich davor gewarnt werden, die Elektrolytkondensatoren nur noch nach ihren äußeren Abmessungen zu beurteilen, wie das in letzter Zeit immer wieder festgestellt werden konnte, wobei man grundsätzlich den kleinsten Abmessungen den Vorrang geben zu müssen glaubte. Ein objektiver Vergleich ist aber auch bei genauerer Kenntnis des Frequenz- und Temperaturverlaufes ohne umfangreiche und zeitraubende Dauerversuche schwer möglich, da nur auf diese Weise Anhaltspunkte dafür gewonnen werden können, inwieweit dem Entwicklungsingenieur ein glücklicher Kompromiß zwischen einem möglichst guten Frequenz-/Temperaturverhalten und einer ausreichenden Betriebszuverlässigkeit gelungen ist. Da das Arbeiten im Grenzgebiet wegen der unvermeidlichen Streuungen einer Massenfertigung auch bei noch so intensiver Fertigungs-

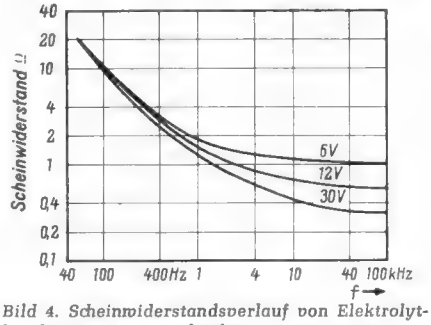


Bild 4. Scheinwiderstandsverlauf von Elektrolytkondensatoren verschiedener Nennspannungen und gleicher Kapazität

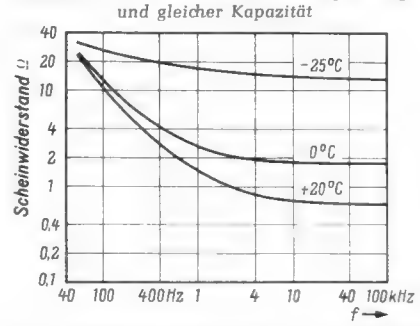


Bild 5. Scheinwiderstandsverlauf von Elektrolytkondensatoren bei verschiedenen Temperaturen

betreuung und Materialüberwachung stets mit größerem Risiko behaftet ist, sollte man sich also bei der Auswahl von Elektrolytkondensatoren nicht nur von dem Gedanken leiten lassen, aus Gründen einer einfacheren Lagerhaltung stets nur die kleinsten Abmessungen zu berücksichtigen, sondern man sollte darüber hinaus die übergeordneten Qualitätsbegriffe nicht außer Acht lassen, denn ein Gerät kann nicht besser funktionieren, als die darin verwendeten Bauelemente es gestatten.

Literatur

[1] *Wachenhusen, Chr.* Hochfrequenztechnik und Elektroakustik 57 (1941), H. 5

[2] *W. Mennerich* und *W. Kampczyk.* Siemens-Zeitschrift, 30. Jahrg., Sept. 1956, H. 9, S. 449

Franzis

Zur Funkausstellung erscheint

Nr. 100

der RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI

als besonders preisgünstige

TASCHENBUCH-SONDERAUSGABE:

Daten- und Tabellensammlung für Radiopraktiker

Von Herbert G. Mende

1. bis 16. Tausend. 104 Seiten mit über 40 Bildern und mehr als 50 Tabellen
In Glanzfolien-Umschlag **2.50 DM**

Nr. 100 der Radio-Praktiker-Bücherei erscheint als Taschenbuch-Sonderausgabe; sie enthält wissenswerte Daten und Tabellen aus dem Gesamtgebiet der Radiotechnik, um insbesondere dem Praktiker ein Taschenbuch zu bieten, das ihm beim Studium der Fachliteratur und bei der praktischen Arbeit in Labor und Werkstatt zum gern benutzten Helfer wird.

Inhalt: Allgemeine Daten und Tabellen. Wellenausbreitung, Frequenzbereiche und Informationsverarbeitung. UKW- und Fernsehempfang, Verstärkung, Niederfrequenztechnik und Elektroakustik. Wichtige Werkstoffdaten. Zu den Daten von Bauelementen. Für Labor und Werkstatt. Vollständiges Verzeichnis der Radio-Praktiker-Bücherei mit Inhaltsangaben.

Diese Jubiläums-Ausgabe wurde vom Verlag besonders inhaltsreich und aufwendig gestaltet — sie ist ein Schlager unter den technischen Taschenbüchern.

Die in den praktisch interessierten und tätigen Radio-Fachkreisen besonders beliebte

RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI

erreicht damit

mehr als 100 Nummern mit einer Gesamtauflage von 2,5 Millionen

Ein Fachurteil:

Der rührige und auf dem Gebiete der Radio-Literatur führende deutsche Verlag hat mit dieser „Praktiker-Bücherei" einen großen Wurf getan. Der Radio-Fachmann, der täglich seine Obliegenheiten zu erfüllen hat, bringt nicht immer den Mut auf, nach einem umfangreichen Buch zu greifen, wohl aber die Überwindung, kleinere, konzentrierte, aber doch sachgerechte Literatur zu verdauen. *Radio-Service, Basel*

Bitte verlangen Sie das Jubiläums-Verzeichnis

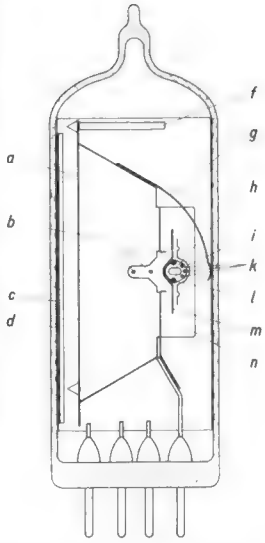
FRANZIS-VERLAG

MÜNCHEN 37 · POSTFACH

Dipl.-Ing. A. LIEB und Dipl.-Physiker H. STAHL,
Standard Elektrik Lorenz AG, Lorenz-Werk Eßlingen

Die Anzeigeröhre EM 84 a

Bild 1a. Ansicht der EM 84 a



Rechts: *Bild 1b. Längsschnitt durch den Systemaufbau; a = Blende, b = Steuerstege, c = elektrische Leitschicht, d = Leuchtstoffschicht, f = Getter, g = Kontaktfeder, h = Katode, i = Anode, k = Ablenkstreben des Verstärkersystems, l = Raumladegitter, m = Blende, n = Glimmerscheibe*

Im Jahre 1956 wurde mit der Type EM 840 bzw. EM 84 erstmals eine Abstimmanzeigeröhre auf den Markt gebracht [1, 2], die sich durch gute Ablesbarkeit des Leuchtbildes in einem großen Raumwinkel, durch geringen Abfall der Leuchtdichte während der Lebensdauer und durch eine einfache und klare Anordnung der Anzeige auszeichnet. Im Gegensatz zu früheren Röhren diente die *Innenfläche* der Kolbenwand als Unterlage für den Leuchtschirm. Um den verschiedenartigen Anwendungen in Rundfunk- und Tonbandgeräten gerecht zu werden, wurde der Anzeigebereich dieser Röhre seinerzeit auf 0 bis 22 V gelegt. Bei bestimmten Anwendungen, z. B. in Geräten mit bevorzugtem Kurzwellenempfang, ergab sich jedoch der Wunsch nach einer Verminderung des Anzeigebereiches auf 0 bis 10 V und nach einer Steigerung der Empfindlichkeit.

Diese Aufgabe wurde mit der hier zu beschreibenden Röhre EM 84 a dadurch gelöst, daß zusätzlich zu den zwei bei der EM 84 bereits vorhandenen Ablenkstegen im Verstärkersystem ein weiterer Steg angebracht wurde. Damit konnten die bewährten Konstruktionsprinzipien und Vorteile der älteren Ausführung beibehalten werden.

Röhrenkonstruktion

Bild 1 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch die Röhre. Die dem Leuchtschirm c bzw. d abgewandten Teile der Katode h und des Raumladegitters l sowie die drei Ablenkstege k und die Anode i bilden das Verstärkersystem. Mit den innerhalb des Raumladegitters angeordneten Ablenkstegen ergibt sich bei verhältnismäßig großen Elektrodenabständen eine empfindliche Beeinflussung des Entladungsstromes. Gegenüber den konventionellen Verstärkersystemen mit steuernden Gitterelektroden aus Drähten geringen Durchmessers wird hier mit Stegen, deren Querschnitt um zwei Größenordnungen größer ist, gesteuert. Damit ergibt sich eine stabile, einfache und in der Herstellung billige Röhre. – Das Bildsystem entspricht dem des Typs EM 84. Einzelheiten sind aus den Veröffentlichungen [1] und [2] zu entnehmen.

Röhreneigenschaften

In *Bild 2* ist der Leuchtkantenabstand a in Abhängigkeit von der an die Ablenkelektroden des Verstärkersystems angelegten Anzeigespannung $-U_{g\,1}$ wiedergegeben. *Bild 3* zeigt die für den Beobachter maßgebende Ableseempfindlichkeit bei verschiedenen Anzeigespannungen. Die Ordinate gibt die Spannungsänderung ΔU_{min} an, bei der in der üblichen Entfernung von etwa 40 cm eben noch eine Änderung des Leuchtbildes zu erkennen ist. In *Bild 4* ist der Anodenstrom I_a als Funktion von der an das Verstärkersystem angelegten Anzeigespannung $-U_{g\,1}$ dargestellt.

Die gleichen Konstruktionsprinzipien erlauben den Außenwiderstand und den Entladungsstrom des Typs EM 84 beizubehalten; dadurch ergibt sich der Vorteil, daß die beiden Röhrentypen ohne Änderung der Sockelschaltung jederzeit ausgetauscht werden können.

Durch eine besondere Oberflächenbehandlung der Ablenkstege des Verstärkersystems wird der Einsatzpunkt des über die Ablenkstege fließenden Stromes herabgesetzt. Da in den meisten Schaltungen die Anzeigespannung über hohe Widerstände an die Röhre gelegt wird, bringt diese gegenüber der EM 84 neue Maßnahme die Anzeigeempfindlichkeit bei kleinen Anzeigespannungen stärker zur Geltung.

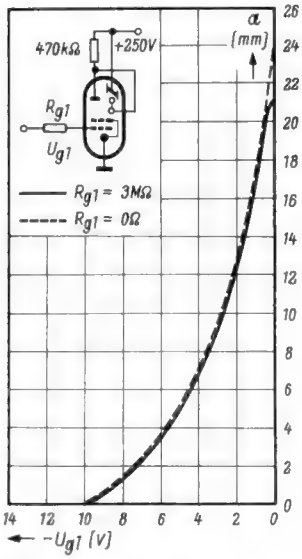


Bild 2. Leuchtkantenabstand a als Funktion der an das Verstärkersystem angelegten Anzeigespannung $U_{g\,1}$

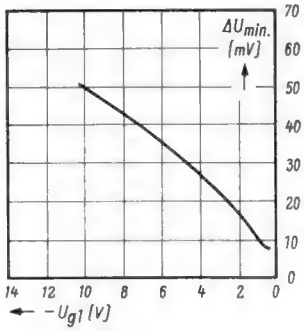


Bild 3. Kleinste, noch erkennbare Spannungsänderung ΔU_{min} als Funktion der an das Verstärkersystem gelegten Anzeigespannung $U_{g\,1}$

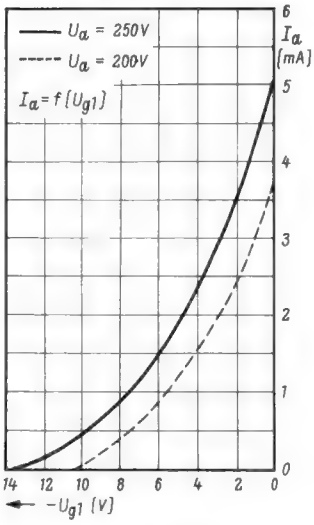


Bild 4. Anodenstrom (ohne Anodenwiderstand) als Funktion der an das Verstärkersystem angelegten Anzeigespannung $U_{g\,1}$

Röhrenanwendung

Die Röhre eignet sich speziell für Rundfunkgeräte mit verhältnismäßig kleinem Regelspannungsbereich. Im praktischen Betrieb sollte die Anzeigespannung im Mittel etwa den halben Wert des Anzeige-Endwertes aufweisen. Bei größeren Regelspannungsbereichen ist es jedoch zweckmäßig, die ältere Ausführung EM 84 beizubehalten.

In gleicher Weise wie die EM 84 läßt sich die Röhre EM 84 a als Aussteuerungsanzeiger für Tonbandgeräte benutzen. Falls, wie üblich, zum Kennzeichnen der Übersteuerung symmetrisch zur Schließlinie der Leuchtbalken ein etwa 4 mm breites Farbfilter außen auf die Kolbenwand gelegt wird, läßt sich ein zulässiger Aussteuerbereich von 0 bis 6 V anzeigen. Durch breitere Filter kann der Bereich im Bedarfsfalle auf 0 bis 4 V herabgesetzt werden. Demgegenüber liegt bei der Röhre EM 84 dieser Bereich zwischen 0 und 12 V.

Ferner läßt sich zur Anzeige der Übersteuerung bei Tonbandgeräten auch die Überlappung der Leuchtstreifen heranziehen. Dabei können durch Einfügen eines Widerstandes bis zu 33 kΩ in die Zuleitung des Leuchtschirmes Überlappungen bis zu 4 mm erzielt werden. Die Leuchtstreifen schließen dann bei 7 V.

Bild 5 zeigt die Sockelschaltung und Abmessungen der Röhre. Die vorläufigen Daten sind in der folgenden *Tabelle* zusammengestellt.

Die technischen Daten der EM 84 a

Heizwerte

Heizspannung	U_h	6,3 V
Heizstrom	I_h	0,27 A

Oxydkatode, indirekt geheizt

Betriebswerte (die Steuerstege des Bildsystems sind mit der Anode verbunden)

Betriebsspannung	U_B	250 V
Leuchtschirmspannung	U_l	250 V
Anodenwiderstand	R_a	470 kΩ
Gitterableitwiderstand	$R_{g\,1}$	3,0 MΩ
Gittervorspannung	$U_{g\,1}$	0...– 10 V
Anodenstrom	I_a	0,45...0,06 mA
Leuchtschirmstrom	I_l	1,1 ...1,6 mA
Schattenlänge		siehe Bild 2

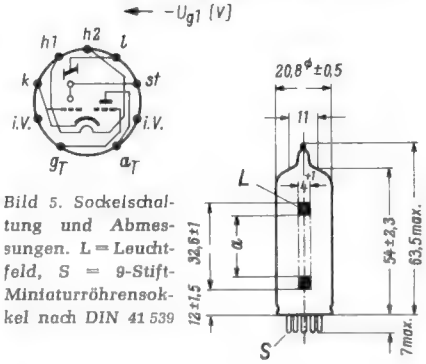


Bild 5. Sockelschaltung und Abmessungen. L = Leuchtfeld, S = 9-Stift-Miniaturröhrensockel nach DIN 41 539

Literatur

[1] *Lieb, A.:* Die neue Anzeigeröhre EM 840. Radio-Mentor 7 (1956), Seite 456...458

[2] *Lieb, A.:* Electron-Beam Voltage-Indicator Tube EM 84. Electrical Communications 35 (1958), Nr. 2, Seite 76...82

Neue Antennen für UHF und die bisherigen Bereiche

Die Antennentechnik steht im Zeichen des UHF-Empfanges. Geschickte Kombinationen sowie Breitbandantennen für mehrere Bereiche sollen den Aufwand verringern helfen, neukonstruierte Weichen erleichtern das Zusammenschalten verschiedener Antennen.

Eine interessante Zimmerantenne für die Bereiche III und IV ist der neue Typ Zifa 34 von *Hirschmann*. Die Antenne besteht aus einer Dipolschleife für den Bereich III, vor der nach *Bild 1* vier kurze Koppelstäbe angeordnet sind. Dadurch wird die Schleife zugleich für den Bereich IV abgestimmt. Die beiden Zuleitungen für die Bereiche III und IV des Empfängers sind über eine Weiche am Ende des 1,8 m langen Anschlußkabels angeschlossen (siehe Bild 1). Die Weiche wurde absichtlich nicht in den Antennenfuß eingebaut, die ungeschirmten Zuleitungen könnten sonst die Weiche hochfrequenzmäßig kurzschließen und den Empfang verschlechtern, wenn sie nicht weit genug voneinander entfernt gehalten oder gar aus Ordnungsliebe zusammengebunden werden.

Für sehr schlechte Empfangsverhältnisse, z. B. in tief eingeschnittenen Tälern, ist häufig ein guter Fernsehempfang nur möglich, wenn die Antenne auf einer benachbarten Anhöhe errichtet und über ein Kabel mit dem Empfänger im Tal verbunden wird. Dann ist jedoch unmittelbar bei der Antenne ein Verstärker vorzusehen, um die Zuleitungsverluste auf dem langen Kabel auszugleichen. Um das Netzkabel zum Speisen des Verstärkers einzusparen, führt man die auf 40 V herabtransformierte Lichtnetzspannung über das Hf-Kabel selbst dem Verstärker zu. Für diese Zwecke liefert Hirschmann ein wetterfestes Gußgehäuse mit Verstärker und Stromversorgungsgerät Typ Avgf 25/40 (*Bild 2*). Man kann in diese Anlage Verstärkerstreifen für verschiedene

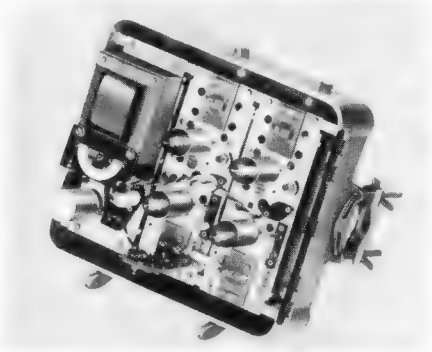


Bild 2. Der ferngespeiste Antennenverstärker Avgf 25/40 mit zwei Verstärkerstreifen, einer Antennenweiche und dem 40-V-Netzgerät (Hirschmann)

Empfangsbänder oder Konverterstreifen zum Umsetzen des Zweiten Programmes in Bereich I einbauen. Als Verbindungsleitung zwischen Verstärker und Speisegerät dient ein koaxiales 60-Ω-Kabel.

Um zwei oder drei Antennen für verschiedene Bereiche ohne gegenseitige Beeinflussung an eine gemeinsame Antennenableitung anzuschließen, werden künftig mehr Antennenweichen als bisher zu montieren sein. Bei den neuen Hirschmann-Weichen wird Montagezeit gespart, denn die Schnellspannklemmen darin halten beim Anziehen einer einzigen Rändelschraube zugleich die Kabeladern und das Kabel selbst zur Zugentlastung fest. *Bild 3* zeigt diese Anschlußklemmen in einem geöffneten Weichengehäuse. *Ungeschirmte* Kabel werden zur Zugentlastung nur zwischen Isolierteilen eingespannt. Um bei *abgeschirmten* Kabeln eine leitende Verbindung mit dem Abschirmmantel herzustellen, wird an der Klemmstelle eine Metallschiene freigelegt. Dazu hebt man mit einem Schraubenzieher, wie in Bild 3 gezeigt, ein Abdeckplättchen ab. In einer Liste sind die lieferbaren Ausführungen der verschiedenen Antennenweichen dieser Art übersichtlich zusammengestellt.

Wegen der nach dem Stockholmer Wellenplan 1961 bevorstehenden Frequenzumstellung der UHF-Fernsehsender empfiehlt es sich, neue Anlagen mit Breitbandantennen für den gesamten UHF-Bereich auszurüsten. *Kathrein* entwickelte für diesen Zweck zwei neue Typen der Baureihe Dura. Sie haben eine Bandbreite von 470 bis 790 MHz bei günstigem Gewinn und gutem Vor/Rück-

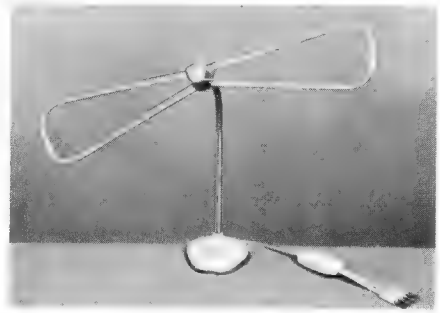


Bild 1. Bei der Zimmerantenne Zifa 34 von Hirschmann wird der Band-III-Dipol durch vorgesetzte kurze Koppelstäbe auch für Bereich IV abgestimmt

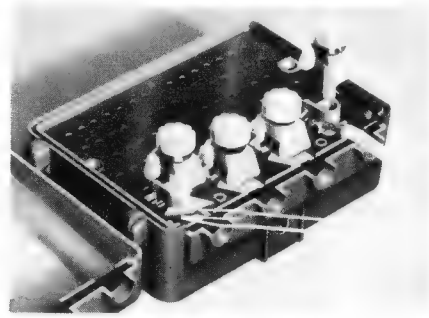


Bild 3. Neue Schnellspannklemmen in Hirschmann-Antennenweichen; Kabeladern und -mantel werden zugleich durch Anziehen einer Rändelschraube befestigt

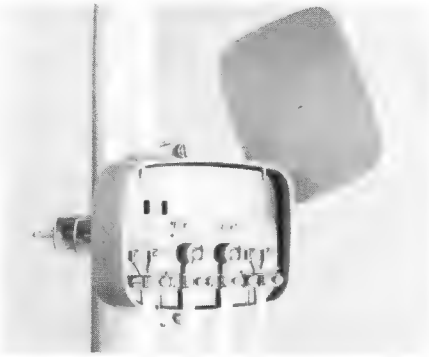


Bild 5. Kathrein-Mehrfachweiche für drei Antennen, Band- oder Schlauchleitung, Innen- oder Außenmontage

Verhältnis, wie die *Tabelle* erkennen läßt. Eine Ausführung des sehr scharf bündelnden Typs Dezi-Dura 24 ist in *Bild 4* dargestellt.

Vorläufige technische Daten der Antennen Dezi-Dura

Typ	Gewinn (dB)	V/R (dB)	Öffnungswinkel in Grad	
			horizontal	vertikal
8	5,5... 8	15...24	54...66	70...100
16	8 ...11	20...26	27...52	33... 67
24	9 ...13	18...25	23...50	25... 65

Für Gegenden, in denen UHF- und VHF-Sender aus gleicher Richtung strahlen, entwickelte Kathrein eine Antenne für den durchgehenden Empfang der drei Bereiche III, IV und V. Man verringert damit den Montageaufwand und das Antennengewirr auf den Dächern. Diese Ausführung Typ Combina besitzt einen Gewinn von 5...7 dB für Bereich III und von 5...10 dB für die UHF-Bänder. Das Vor/Rück-Verhältnis beträgt durchweg 12 dB, der horizontale Öffnungswinkel liegt im Mittel bei 50°.

Die neuen Kathrein-Mehrfachweichen dienen zum Zusammenschalten von insgesamt drei Antennen. Dabei können entweder 60-Ω- oder 240-Ω-Leitungen angeschlossen werden; die bisherigen Einzelausführungen entfallen. Ebenso entfallen die unterschied-

Bild 4. Kathrein-Dezi-Dura 24, eine scharf gebündelte UHF-Antenne extremer Bandbreite

lichen Ausführungen für Innen- und Außenmontage. Die Gehäuse sind so ausgebildet, daß sie auch außen am Antennenmast befestigt werden können (*Bild 5*). Diese Zusammenfassungen vereinfachen das Programm und die Lagerhaltung. Die neuen Mehrfachweichen werden für alle Bereich- und Kanal-Kombinationen geliefert, ältere Typen werden nicht mehr hergestellt.

Der DARC auf der Funkausstellung

Wer auf der Funkausstellung durch die Ostpreußen-Halle geht, findet dort einen „Aussteller", der zwar Geräte eigener Produktion zeigt, der sie aber nicht für noch so viel Geld verkaufen würde. Es ist der Deutsche Amateur-Radio-Club, dem rund 13 000 Kurzwellen-Sende- und Empfangsamateure angehören. Neben selbstgebauten Geräten werden Schautafeln gezeigt, die einen Begriff von der Mitarbeit der Amateure an wissenschaftlichen Projekten geben. Eine Amateurfunkstelle mit dem Sonderrufzeichen DL ⌀ BN wickelt vor den Augen und Ohren der Besucher Funkverbindungen ab, und sachkundige Standbetreuer geben über alles Auskunft, was mit der Amateurfunkerei zusammenhängt.

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Die Funkausstellung 1961 ist, unbeschadet ihrer Ausrichtung auf ein breites Publikum, von eminenter wirtschaftlicher Bedeutung. Das kommt wohl am besten dadurch zum Ausdruck, daß die Eröffnung am 25. August in der Deutschlandhalle vom Repräsentanten der bundesdeutschen Wirtschaft, *Minister Erhard*, selbst vorgenommen wird.

Die Funkausstellung findet zu einem günstigen Zeitpunkt statt. Das Zweite Fernsehprogramm hat zusammen mit der trotz ungünstiger Witterung beispiellosen Reisewelle als auslösendes Moment für den Erwerb von Reise- und Taschensupern eine flotte Beschäftigung im Fachhandel hervorgerufen. Die Werkstätten sind mit der Umstellung der Fernsehempfänger auf UHF-Empfang einschließlich des Antennenbaues bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit beschäftigt, und auch der Verkauf neuer Geräte läuft befriedigend bis gut. Das drückt sich in den Umsatzwerten des Einzelhandels für Rundfunk-, Fernseh- und Phonoartikel aus, wie sie das Statistische Bundesamt auf der Basis Durchschnitt 1954 = 100 wie folgt ermittelte:

	1961	*1960*
Januar	200	174
Februar	178	182
März	184	167
April	166	152
Mai	175	146
Juni	175	143

Mit einer Ausnahme (Februar) übertrafen die Umsätze aller Monate dieses Jahres diejenigen des Vorjahres erheblich. Gleiches gilt für den Großhandel, dessen Umsätze im 1. Halbjahr 1961 um 19 % über denen des Vergleichszeitraumes 1960 liegen ... womit unsere Branche sich weiter einen guten Platz im Wettstreit aller Wirtschaftszweige gesichert hat und nur vom Großhandel mit Schmuckwaren und mit Uhren übertroffen wird.

Allerdings klagt man im Handel darüber, daß das Geschäft insgesamt mühsamer geworden ist; Antennenbau, hoher Werkstattumsatz, forcierter Verkauf relativ kleiner Geräte wie UHF-Konverter und Reisesuper bringen zusätzliche Arbeitsbelastungen, die im Zeichen der Personalknappheit schwer zu bewältigen sind und insofern etwas auf die Stimmung drücken.

Die Produktionsanpassung bei Fernsehgeräten wurde im Juni fortgesetzt. Die genauen Zahlen liegen noch nicht vor, jedoch dürfte sich die Tendenz vom Mai (Produktionsverminderung um 20,6 % gegenüber Mai 1961) ungefähr fortgesetzt haben.

Von hier und dort

In Heft 14 auf Seite 358 berichteten wir vom Auslaufen der Fernsehgeräte- und Rundfunkempfänger-Produktion bei *Siemens* (mit Ausnahme der Transistor-Taschensuper). Damit ist jedoch nicht gesagt, daß Siemens in Zukunft Rundfunk- und Fernsehgeräte nicht mehr vertreiben wird. Vielmehr will man diese Geräte in einer Jahresrate von 100 000 Stück bei anderen Produzenten im Bundesgebiet als Lohnauftrag fertigen lassen. Die entsprechenden Verträge dürften Anfang August unterzeichnet worden sein.

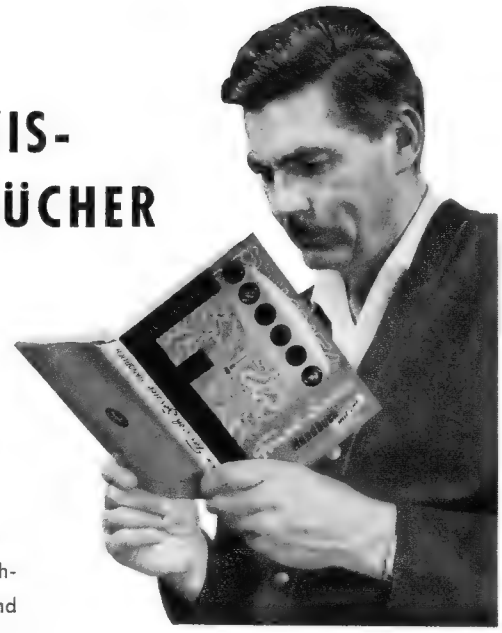
Der *Telefunken-Abschluß* für das Geschäftsjahr 1960/61 bezeugt die ausgezeichnete Entwicklung des heute 35 000 Personen beschäftigenden Unternehmens. Der Umsatz stieg auf 740 Millionen DM (+ 21 %), woran der Export mit 25 % beteiligt ist. Als Reingewinn werden 14,9 Millionen DM ausgewiesen. Es wird allerdings bestätigt, daß der Wettbewerb insgesamt härter geworden ist, vor allem auch auf dem Fernsehgeräte-Markt. Ungünstig wirkten sich die Steigerung von Lohn und Gehalt sowie der Materialkosten aus. Rücklagen und Rückstellungen erreichten zusammen 134 Millionen DM, während die Verbindlichkeiten, vor allem wegen Ausweitung des Anlagengeschäftes, auf 250 Millionen DM anstiegen. Bankschulden und Darlehen erhöhten sich von 66 auf 84 Millionen DM.

Die amerikanische Firma *Ampex*, im Bundesgebiet vor allem bekannt durch ihre Video-Aufzeichnungsanlagen für Fernsehstudios, mußte in ihrem am 30. April 1961 zu Ende gegangenen Geschäftsjahr 1960/61 einen Verlust von 3,9 Millionen Dollar hinnehmen. Als Ursachen werden Umorganisation der Verkaufsorganisation, einmalige Lizenzzahlungen an Erfinder und die Auswirkungen eines Streikes genannt. Im Geschäftsjahr 1959/60 hatte der Gewinn des Unternehmens 4 Mill. Dollar betragen.

Die neuesten Regierungsmaßnahmen in England haben dem dortigen Rundfunk- und Fernsehhandel eine *weitere Erhöhung der Verkaufssteuer* (Purchase-Tax) um 10 % gebracht, so daß sich die Vorliebe der Engländer für mietweise Übernahme von Fernsehgeräten u. U. noch verstärken wird, denn Mietgeräte sind frei von der Belastung durch Verkaufssteuern. Der englische Einzelhandelsverband hat sich bereits beim Handelsministerium beschwert.

Die **Wiener Internationale Herbstmesse** findet vom *3. bis 10. September* statt (nicht vom 10. bis 17. September, wie in FUNKSCHAU Heft 16 gemeldet).

Neue FRANZIS-FACHBÜCHER



Verlangen Sie unseren neuen bebilderten Fachbuch-Katalog und das Jubiläums-Verzeichnis der Radio-Praktiker-Bücherei

Zur Funkausstellung erscheinen:

Fernseh-Service-Handbuch

Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks

Von Ingenieur Günther Fellbaum

496 Seiten in dem für den Werkstattgebrauch besonders zweckmäßigen Format DIN A 5 mit 575 Bildern und 54 Tabellen

Preis in Ganzleinen im Schuber 44.— DM

Dieses Buch stellt ein umfassendes Lehr- und Nachschlagewerk über das Gesamtgebiet des Fernseh-Service dar, das sowohl die normalen Dienstleistungen (technische Verkaufshilfen, Geräteaufstellung, Justierarbeiten), als auch die eigentliche Reparaturpraxis behandelt, die letztere mit größter Ausführlichkeit (ihr sind über 240 Seiten gewidmet). Ihr gehen eine Darstellung der Werkstatteinrichtung, eine Beschreibung der Meßgeräte und eine ausführliche Anleitung für deren Bedienung voraus. In diesem Werk steht dem immer wichtiger werdenden Fernseh-Service ein Handbuch zur Verfügung, das der großen technischen und wirtschaftlichen Bedeutung dieses Arbeitsgebietes in seinem Umfang, seiner Ausführlichkeit und der Gründlichkeit seiner Darstellung voll gerecht wird.

Der Tonband-Amateur

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm- und Dia-Vertonung

Von Dr.-Ing. Hans Knobloch

160 Seiten mit 78 Bildern

6. Auflage (51. bis 65. Tausend)

In Glanzfolien-Umschlag 7.90 DM

Taxliste

Bewertungsliste für gebrauchte Rundfunk- und Fernsehgeräte
9. Ausgabe 1961/62

Von H. Döpke, K. Tetzner und H. Wisbar

68 Seiten in Glanzfolien-Umschlag 5.60 DM

Auch die neue Taxliste enthält wieder die gerechten Rücknahmepreise für Rundfunk- und Fernsehempfänger und Tonbandgeräte. Sie dient jedem Radio- und Fernsehhändler als wertvolle Kalkulationshilfe und ist für ihn unerläßlich, um bei der Inzahlungnahme gebrauchter Geräte Verluste zu vermeiden.

Nr. 100 der Radio-Praktiker-Bücherei

siehe die ausführliche Ankündigung auf Seite 460

FRANZIS-VERLAG

München 37, Postfach · Berlin W 35, Potsdamer Straße 145

Auf der Funkausstellung: HALLE I/West, Stand 17

KONTAKT 60

Das zuverlässige
Kontaktreinigungs- und
Pflegemittel
in der praktischen
Spraydose

KONTAKT 61

ein universelles Reinigungs-
und Korrosionsschutzmittel
für neue Kontakte sowie
elektromechanische Trieb-
werkteile.
Ebenfalls in Spraydose

Repräsentiert in

Belgien durch: N. V. ELTEA, Bruxelles 1
Rue du Vieux Marche-aux-Grains, 46

Österreich durch: NEUTON Ing. E. Schwinghammer, Linz, Goethestraße 12

Schweiz durch: W. Buttschardt, Radio-Material en gros
Basel, Lindenhofstraße 32

Schweden durch: AB Gylling & Co., Stockholm-Gröndal, Postfack 30
AB Mårtenson & Co., Karlstad, Munkforsgatan 6

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT Postfach 52

Für Werkstätten leicht auswechselbarer Fassungseinsatz, der mittels eines Ringes durch Bajonettverschluß gehalten wird

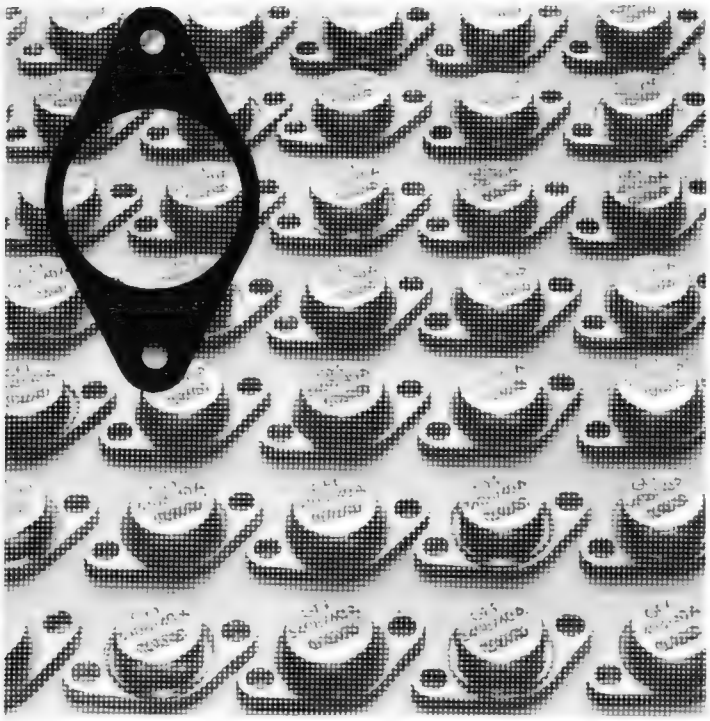
Röhrenfassungen und Anodenkappen für Zeilentransformatoren

flammwidrig, reparabel, ohne Spezialwerkzeuge

Sonderausführungen werden nach Vereinbarung entwickelt und eingerichtet

KEUNE & LAUBER OHG BERLEBURG

Telefon: 583 Fernschreiber: 087701



SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRAHTWERKE AG, NÜRNBERG

Für hochwertige NF-Verstärker wurde der GERMANIUM-LEISTUNGSTRANSISTOR GFT 3008 entwickelt.
Er eignet sich außerdem für Spannungswandler u. Regelzwecke.
Die Typen 3408 und 3708 mit höherer Stromverstärkung und großer Spannungsfestigkeit lassen sich besonders als Schalter verwenden; max. Schaltleistung 180 Watt.
Unsere vielseitigen Erfahrungen auf dem Halbleitergebiet und unsere vollautomatischen Fertigungseinrichtungen gewährleisten Bauelemente hoher technischer Güte.
Das Halbleiterverkaufsprogramm der TE·KA·DE umfaßt ferner:
NF-Vorstufen- und Endstufentransistoren,
Drifttransistoren für KW und UKW
Germanium- und Siliziumdioden – auch in Subminiaturausführung –
Spezialdioden für VHF und UHF,
Kupferoxydul-Meßgleichrichter und -Modulatoren.

TE·KA·DE

Auch der UHF-Empfang birgt keine Schwierigkeiten, wenn bewährte Antennen und Zubehörteile verwendet werden. KATHREIN bietet in seinem umfangreichen Programm alles, was zum preisgünstigen Aufbau hochwertiger Antennen-Anlagen benötigt wird. Aktuelle Antennenbauprobleme werden durch KATHREIN-Neuentwicklungen gelöst: Extrem-Breitbandantenne „Dezi-DURA" für 470 bis 790 MHz · „Dezi-Backfire-Antenne" mit außergewöhnlich hohem Gewinn · FV-Antennenverstärker und FV/F III-Frequenz-Umsetzer · Ein umfangreiches Programm an Mehrfachweichen · Antennensteckdosen und Empfänger-Anschlußkabel für Central-Anlagen auch mit UHF-Direktniederführung. LMKUF-Kombinationsverstärker mit höherer Verstärkung · Bandleitungs-Steckverbindungen mit „Schnellklemmung". Auch diese neuen Antennen und Zubehörteile sind so leistungsfähig, so robust und stabil, wie es KATHREIN-Erzeugnisse seit jeher sind.

F 4076003

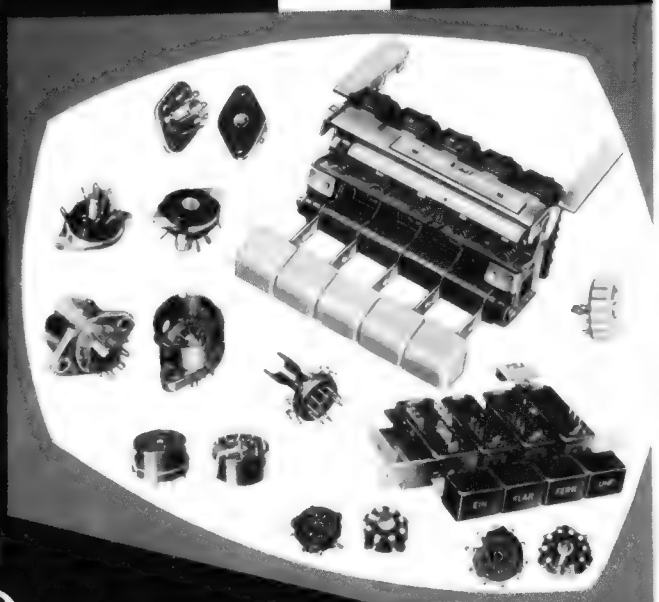
A. KATHREIN · ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

Deutsche Rundfunk-, Fernseh- u. Phono-Ausstellung Berlin 1961
Halle I/West · Stand 3/4

bauelemente

FÜR RADIO-, FERNSEH- UND ELEKTROTECHNIK

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE · RÖHRENFASSUNGEN · STUFENSCHALTER · STECKVERBINDUNGEN · TASTEN



Preh

ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE · BAD NEUSTADT/SAALE · UFR

Stand 722, Halle VII - Mecklenburg

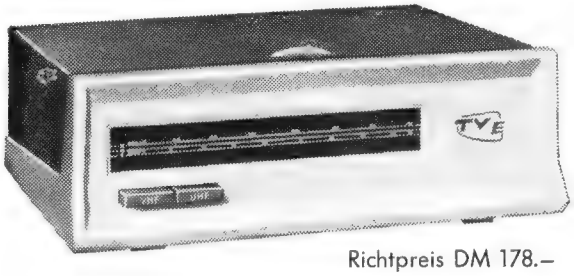
UHF-Umrüstung über den Ladentisch

Entlasten Sie Werkstatt und Service!

Jedes Fernsehgerät mit wenigen Handgriffen empfangsbereit für das 2. Programm mit einem

TVE-KONVERTER

Umsetzung auf Kanal 3 und 4 / Schaltautomatik



Richtpreis DM 178.–

TV electronic GMBH

Frankfurt am Main, Mainzer Landstraße 148

Telefon 33 38 44

2 x 12 WATT **STEREO** VERSTÄRKER

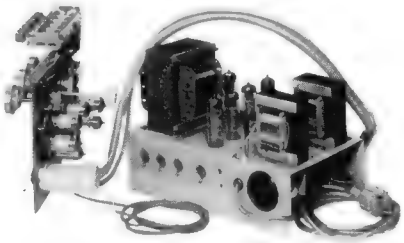
Ein Baukasten zum Selbstbau

ELEKTRONIK

Frequenzbereich **20-50000 Hz**
Eingangsspannung **250 mV**
Ausgangsleistung **2x12 Watt**
Ausgangsimpedanz **4 bis 5 Ohm**
Übersprechdämpfung **≥ 40 db**
Brummdämpfung **≥ 80 db**
Diskantregler **-15 bis +15 db**
Baßregler **-5 bis +10 db**
Reglerplatte **200x220x180 mm**
Endverstärker **200x280x180 mm**

Bitte fordern Sie Druckschriften auch über
Tonsäule
Stereo-Truhe
2x2 Watt-Stereo-Verstärker

Gedruckte Leiterplatte – physiologischer Lautstärkeregler
Schiebeschalter mit Netzschalter und 4 Eingangsanschlüssen
4 x EF 86 2 x EC 92 4 x EL 84 1 x EZ 81



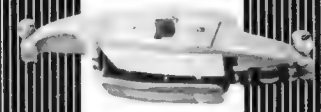
Baukasten DM **258.-**

Einbaufertig DM 295.–

VIEHWEGER · ELEKTRONIK · WEINGARTEN-KARLSRUHE

VOLLMER VIELEN VORAUS

M10



Eberhard Vollmer
Erste deutsche Spezialfabrik für Magnetbandgeräte
Plochingen a. Neckar

Wir stellen aus auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung, Berlin 1961, vom 25. 8. – 3. 9. 1961, Halle 1/West (Schlesien), Stand Nr. 6

HOCHSPANNUNGSFASSUNGEN

Nicht brennbar

Komplettiert mit **Heizschleife** und **Anodenanschlußkappen**

(Schutzrechte angemeldet)

»Bewährte und begehrte Konstruktionen!«

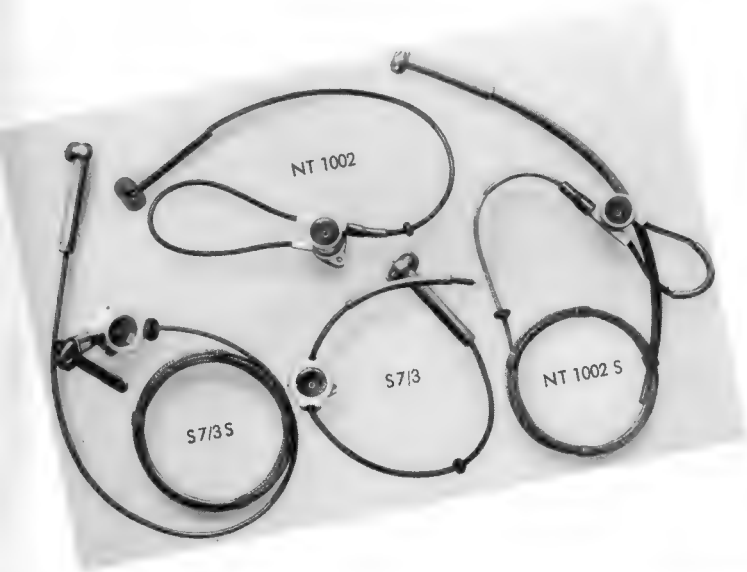
In maßgebenden Labors geprüft und als vorzüglich begutachtet!

Aus **»RULAN«**

Der VDE empfohlene **nicht brennbare** Isolierstoff

Type NT 1002 und NT 1002 S mit Abschirmung

Type S 7/3 und S 7/3 S mit Abschirmung



Kurzschlußsicher.

Coronaschutz durch eingespritzte korrosionssichere Metallplatte.

Sämtliche Konstruktionen sind **reparabel** ohne Spezialwerkzeug.

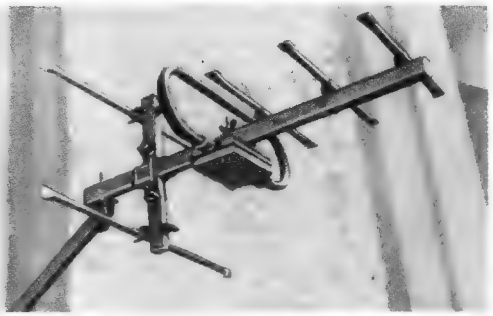
Mit einem Fingerdruck ist der Fassungseinsatz leicht auswechselbar. Kabelknick-Schutz durch bewegliche Herausführung des Kabels oder mit Schutztülle. Die Fassungen können nach jedem Wunsch komplettiert werden, z. B. mit Abschirmung und Wickel (störstrahlgeschützt) oder ohne Abschirmung. Mit oder ohne Schutzwiderstand

Verlangen Sie Angebot und Muster nach Ihrem Wunsche.

J. Hüngerle KG Apparatebau

Radolfzell/Bodensee, Weinburg

dipola



6-Elemente-UHF-Fensterantenne

DM 20.–

6-Elemente-UHF-Antenne mit schwenkbarer Masthalterung

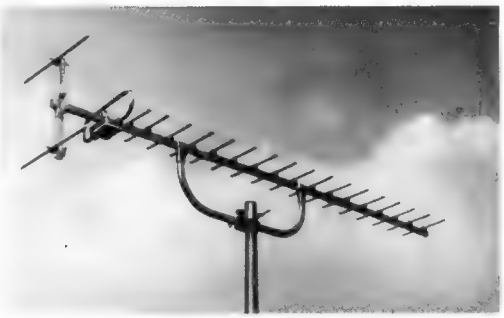
DM 18.–

11-Elemente-UHF-Antenne mit schwenkbarer Masthalterung

DM 36.–

20-Elemente-UHF-Antenne mit schwenkbarer Masthalterung

DM 72.50



Antennenzusammenschaltfilter, Weichen sowie alle elektrischen und mechanischen Zubehörteile liefert

dipola

Werkstätten für elektromechanische Erzeugnisse

Wolfgang ERNST

Bad Gandersheim - Ackenhausen/Harz

Fernruf 1038 - Postfach 100

FÜR HOHE ANSPRÜCHE
WELTBEKANNT
THROUGHOUT THE WORLD

Kondensator-Mikrophone

TYP U 67

STUDIOMIKROPHONE

Robuste Ausführungen für Rundfunk-, Schallplatten- und Filmaufnahmen.
MODELL 1961 : TYP U 67

KLEINMIKROPHONE

Definierte oder umschaltbare Richtcharakteristiken. Besonders geeignet für Fernsehstudios und repräsentative Veranstaltungen.

STEREOMIKROPHONE

Zwei Membransysteme und drei fernumschaltbare Richtcharakteristiken. Besonders geeignet für Intensitäts-Stereophonie.

MESSMIKROPHONE

Für akustische Messungen im Frequenzbereich von 30 . . . 40 000 Hz.

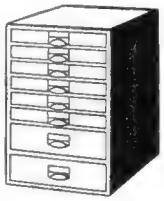
MIKROPHONZUBEHÖR

Mikrophonständer, Spezialarmaturen, Netzanschluß- und Batteriegeräte.

FORDERN SIE PROSPEKTE AN · WRITE FOR YOUR COPY

GEORG NEUMANN · LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH
BERLIN SW 61 · CHARLOTTENSTRASSE 3 · TELEFON 61 48 92

WERCO-Ordnungsschrank U 41 DIN
für den Rundfunk- und Fernseh-Service
mit ca. **2000 Einzelteilen.** **netto 89.50**
Sauber und dauerhaft aus Hartholz gearbeitet.



Maße: 36,5 × 44 × 25 cm.
Inhalt: 500 Widerstände, sort., ¼–4 W, 250 keram. Scheiben- und Rollkondensatoren, 15 Elektrolyt-Roll- und Becherkondensatoren, 20 Potentiometer, 500 Schrauben und Muttern M 2 – M 4, 750 Lötösen und Rohrnieten sowie diverses Kleinmaterial, wie Filz-, Gummi-, Hartpapierstreifen usw.
Schrank leer **netto 43.50**

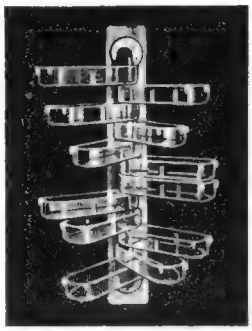
Gummimatten-Unterlagen für Reparaturen vermeidet Suchen gelöster Schrauben.
54 × 33 cm **netto 5.75**
54 × 38 × 2,5 cm **netto 19.50**

Verlangen Sie ausführliche Lagerliste. Versand per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opf.

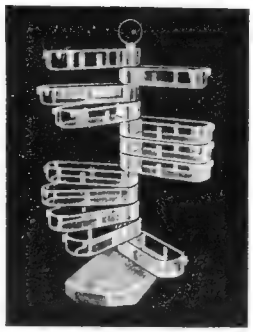
WERNER CONRAD · Hirschau Opf., F 17

Rationeller arbeiten mit Plastic-Sortiments-Kästen

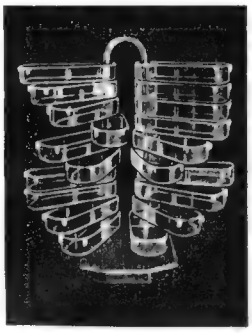
Modell A
12 Kästen zur Wandmontage für 24 verschiedene Kleinteile-Sorten



Modell B
12 Kästen auf Standbrett für 24 verschiedene Kleinteile-Sorten



Modell C
20 Kästen auf Standbrett für 40 verschiedene Kleinteile-Sorten

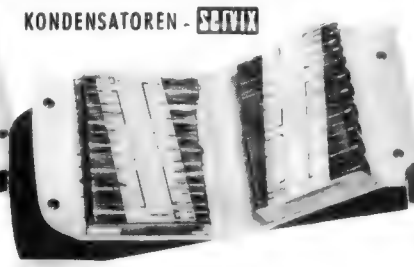


Vollkommen neuartige Lösung des Problems der griffbereiten und übersichtlichen Aufbewahrung von Kleinteilen in schwenkbaren Kästen aus glasklarem Plastic. Mit einem Blick und Griff jedes gewünschte Ersatzteil!
Verlangen Sie Prospekt Nr. 19!

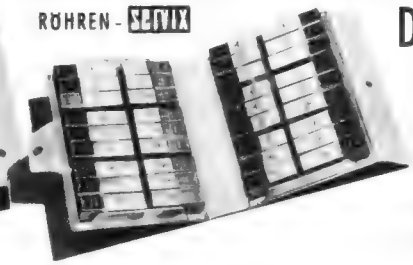
MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk, Feldafing b. München

WIDERSTÄNDE - SERVIX

KONDENSATOREN - SERVIX



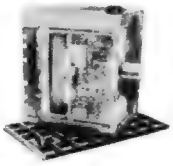
RÖHREN - SERVIX



DAS LAGER
IN DER TASCHE
ERWIN HENINGER
München · Landsberger Straße 87
Düsseldorf · Kölner Straße 322

Gehäuselautsprecher
Uhrenlautsprecher
Autolautsprecher
Chassis

HENNEL & Co. K.G.
Schmitten/Ts.



Vollgummi-Gittermatte als Werkstisch-auflage

Modell I 540 x 380 x 25 mm DM 19.25
Modell I a wie I, extra weich DM 22.15
Modell II 625 x 375 x 20 mm DM 20.75
neu ab Funkausstellung
Modell II a wie II, extra weich DM 23.50

Alleinvertrieb:
WILLY KRONHAGEL KG
VOLLGUMMIGITTERMATTEN
WOLFSBURG / HANNOVER · GOETHESTR. 51

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren, Kondensatoren, Gleichrichter, Transformatoren, Lautsprecher und andere Bauelemente
aller Art ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Import – Export
Radio- und Elektrohandel
Nürnberg, Aufseßplatz 4, Tel. 45907

Für Werkstatt und Labor · HANSEN, CTR-Elektronik, Vielfach-Präzisions-Meßinstrumente

HM 14 S mit Spiegelskala
m. 2 Prüfschn., 1 HF-Prüfspitze und 1 HV-Prüfspitze bis 12 kV.
Innenwiderstand: 6000 Ω/V =, 2700 Ω/V ~
Meßbereiche: 27
0 – 1200 V ≅
Hochspannung:
0 – 12 000 V =
0 – 300 mA =
0 – 5 MΩ
0 – 20 µF
0 – 1000 H
–15 bis +64 dB
S-Meter in 9 Stuf. geeicht, Tonfreq.: 20–20 000 Hz, HF-Buchse. Größe: 160×100×45 mm **120.-**

Stereo-Tester HM 18
Pegel-Meßgerät f. Stereophonie z. Messg. d. Verst. u. d. Frequ.-ganges beid. Kanäle. Zwei Meßwerke zur gleichzeitigen Messung beider Kanäle ohne Umschaltung. **74.50**

HM 16
mit 2 Prüfschnür., 1 HF-Prüfspitze, 2 HV-Prüfspitzen f. 1,4 u. 28 kV und 1 Steckprüfspitze. Ideal für Spannungsmessungen in Transistor-Geräten.
Innenwiderstand:
20 000 Ω/V=, 5000 Ω/V~
Meßbereiche: 30
0 – 28 kV = 0 – 700 V ≅
Hochspannung:
0–28 kV=, u. 0–3,5 kV~
50 µA, 7 mA, 140 mA =
0 – 50 MΩ
0 – 500 H
0 – 0,6 µF
– 20 bis + 59 dB und weit. Meßmöglichkeiten. Gr. wie HM 14 S **155.-**

HRV 100 S mit Spiegelskala
mit 2 Prüfschnüren, 1 HF-Prüfspitze, 1 HV-Prüfspitze bis 3 kV. Polaritätsumschalter, **Milli-Ohm-Bereich.**
Innenwiderstand:
33 000 Ω/V=, 15 000 Ω/V~
Meßbereiche: 38
0 – 600 V ≅
30 u. 300 µA, 3 u. 30 mA=
0,6 u. 12 A =
0 – 100 MΩ
0 – 10 µF
0 – 2000 mΩ
– 15 bis + 58 dB
Anzeigegenauigk. ± 2 %
265.-
HV-Meßkopf bis 30 kV **34.-**

HRV 70
mit 2 Tastköpfen u. Prüfschnüren.
Innenwiderst. 33 000 Ω/V = 15 000 Ω/V ~
Meßber.: 60 u. a. 0–3 kV≅
HF-Spanng.: 0 – 1200 V Effektivwert. 0–3500 V Spitzenwert 0–12 A ≅
0–200 MΩ, 50 pF–2000 µF, 4 mH–10 000 H, – 28 bis + 58 dB, 20–20 000 Hz, Steilh.: 0–12 mA/V.
Anzeigegenauigk.: ± 2 %
298.-
HV-Meßkopf bis 30 kV **34.-**

Transistor-Tester HM 60
Einknopfbedienung
Für alle Halbleiter
Meßbereiche:
Ico: 0–50 µA
Ico (Leistg.-Trans.):
0–4 mA
a: 0,7–0,995
b: 0–200
R = 0–1 MΩ
Umschalter f. PNP- u. NPN-Typen.
Größe: 220×140×100 mm pultförmig **148.-**
Batterien: 4×1,5 V

Röhren-Voltmeter HRV 50
Gleichspannung: 0 – 3, 6, 30, 120, 600 V eff. 0–9, 18, 90, 360, 1800 V_{ss}.
Widerstde.: 0,2 Ω bis 1000 MΩ in 5 Bereichen. Dezibel: –21 b. +58 dB Größe: 220×140×110 mm **225.-**

Röhren-Voltmeter HRV 200
= u. ~ Spann. 1,2 V bis 600 V, = u. ~ Strom 1,2 µA bis 1,2 A Widerstände: 0,04 Ω bis 2000 MΩ mit Tastkopf bis 30 kV **398.-**

Meßbrücke MBW 11
in Wheatstoneschaltung.
11 Meßbereiche. R = in 6 Ber. 0,05–50 000 Ω. R ~ in 5 Ber. 0,05–50 000 Ω. Meßunsicherheit ± 1 % bei Messung mit Faktor 1, 10 u. 100. ± 2 % bei Messung mit Faktor 0,1 und 1000. Größe: 230×115×65 mm **175.-**

Meßbrücke MBT 15
in Thomsonschaltung.
4 Meßbereiche: R = 0,2 bis 2200 Ω, unterteilt in 4 Ber. Meßunsicherheit ± 1 % bei Messungen mit Faktor 1 und 10. ± 2 % bei Messungen mit Faktor 100. ± 5 % bei Messung mit Faktor 0,1. Größe: 230×115×65 mm **198.-**

Präzisions-Vielfach-Meßinstrumente mit Spiegelskala — NEU jetzt Spannband gelagert!

VM 3, 20 000 Ω/V =, 4000 Ω/V ~. **28 Meßber.** 100 mV, 2,5 V, 10 V, 50 V, 100 V, 250 V, 1000 V ≅. 50 µA, 250 µA, 2,5 mA, 25 mA, 250 mA, 1 A, 2,5 A=, 2,5 mA, 25 mA, 250 mA, 2,5 A ~.
C: 100 pF – 20 µF – 2 µF
R: 1 Ω bis 10 kΩ, 1 MΩ, 10 MΩ. **245.-**

UM 2, 24 Meßbereiche.
Nur =-Spannung u. Strom. 100 000 Ω/V = Spann. Ber.: 0–600 mV 1,5–600 V.
Stromber.: 15–600 µA 1,5–600 mA 0–1,5 und 0–6 A
Meßgenauigkeit: ± 1,5 % **158.-**

UM 3, 9 Meßbereiche
Nur ~-Spannung u. Tonfrequ., 3000 Ω/V~ ~-Spann. 1,5–600 V
Meßgen.: ± 1,5 % **148.-**

UM 4, 28 Meßbereiche.
20 000 Ω/V=, 2000 Ω/V~. 0–600 V, 0–6 A ≅ **168.-**

Auf alle Meßgeräte 6 Monate Funktionsgarantie.
Die Meßgeräte werden mit den dazugehörigen Batterien geliefert. Für alle Prüf- und Meßgeräte Spezial-Reparatur-Werkstatt. Sämtliche Ersatzteile laufend lieferbar.
Verlangen Sie ausführliche Lagerliste W 50 F mit reichhaltigen und äußerst günstigen Angeboten. Versand per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opf., Wiederverkäufer, Rabatt auf Anfrage.

WERNER CONRAD - Hirschau über Amberg/Opf. F 17
Ruf: 222/224 · Fernschreiber: 063 805

Kurz- und Mittelwellen-Empfänger 9 R - 59 (Japan)

Ein hochwertiger Allwellen-9-Kreis-Empfänger von kommerziellem Aussehen und mit folgenden Eigenschaften: Hohe Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, veränderliche Bandbreite, Telegrafie-Überlagerer, Sende-Empfangsschalter, Kopfhörer- und Lautsprecher-Anschluß.

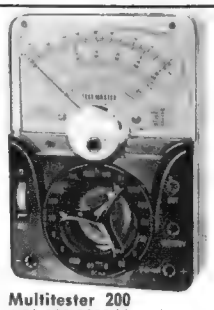
Frequenzbereiche: 550...1600 kHz, 1,6 bis 4,8 MHz, 4,8...14,5 und 11...30 MHz
Bandspreizung der Amateurbänder: 80, 40, 20, 15 und 10 m, die beiden ersten in 5 kHz geeicht
Empfindlichkeit: ca. 1 µV (S/N 20 dB bei 10 MHz)

Trennschärfe: Veränderlich von 93 bis 60 dB bei Q-multiplier-Betrieb und ± 10 kHz Verstimmung
Ausgangsleistung: 1,5 Watt
Röhren: 2x 6 BA 6, 2x 6 BE 6, 2x 6 AV 6, 6 AQ 5 und 5 Y 3
Maße: 380 x 180 x 250
Gewicht: ca. 9,3 kg

Der Empfänger ist sowohl betriebsbereit als auch als Bausatz lieferbar, dessen Selbstbau dem Amateur keine Schwierigkeiten macht, da eine sehr ausführliche Bauanleitung mit genauem Verdrahtungsplan und Abgleichanleitung beigefügt ist. Bei Schwierigkeiten steht unsere Fachwerkstatt zur Verfügung.
KW-Empfänger 9 R-59 betriebsbereit DM 475.—, unverdrahtet DM 419.—
Teilzahlung bis zu 24 Monatsraten zu unseren bekannten fairen Bedingungen.

Multimeter TK 110
3/12/60/300/600/1200/6000 V =/~, 0,06/3/30/300 mA =, 6/60/600 kΩ/6 MΩ — 20...+ 5 dB + 5...+ 31 dB + 31...+ 57 dB
20 000 Ω/V =
10 000 Ω/V ~
Maße: 133 x 181 x 86 mm
DM 115.—

Vielf.-Instrument Typ 500
0,25, 1, 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V =,
30 000 Ω/V
2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V ~, 15 000 Ω/V
0,05, 5, 50, 500 mA, 12 A =
60 kΩ, 6, 60 MΩ
—20...+10 dB, eingebaute Schnarre (lieferbar ab Nov. 1961) **DM 115.—**



Multitester 200
6-30-120-1200 V = / ~ u. 0,6V=/0,06-6-60-600mA= / 10 k-100 k - 1 M - 10 MΩ/ 0,002-0,2 µF/—20 bis +63 dB, Gewicht ca. 320 g, Maße: 90 x 130 x 35 mm
DM 87.—

Alle Tascheninstrumente mit 2 Prüfschnüren und Batterie

Preiswerte Einbau-Meßinstrumente, Drehspulwerk, moderne quadratische Form, glasklare Plastikabdeckung, Messerzeiger, Nullpunktkorrektion. Spannungsabfall bei Strommessern 50 mV, Innenwiderstand bei Spannungsmessern: 1000 Ohm/V. Nur für Gleichstrom.

Type 1 P, 33 x 33 mm, Einbaumaße 27 mm ⌀ x 23 mm, Genauigkeit 5 %, 1, 10, 50, 100, 200, 500 mA und 500 µA **DM 13.—**, 100 µA **DM 17.50**, 200 µA **DM 14.—**, 50 V **DM 13.—**
Type 2 P, 42 x 42 mm, Einbaumaße 38 mm ⌀ x 29 mm, Genauigkeit 2,5 %, 1, 10, 50, 100, 200, 300, 500 mA, 3, 10, 150, 300 V **DM 17.—**, 50 µA **DM 22.90**, 100 µA **DM 21.50**, 200 µA **DM 19.50**, 500 µA **DM 15.50**, 1, 5, 15 A **DM 16.—**
Type 3 P, 78 x 88 mm, Einbaumaße 70 mm ⌀ x 29 mm, Genauigkeit 2,5 %, 1, 10, 50, 100 mA **DM 25.—**, 50 µA **DM 39.—**, 100 µA **DM 34.—**, 200 µA **DM 31.50**, 500 µA **DM 29.—**, 15 A, 3, 10, 15, 30, 50 V **DM 27.—**
Type 4 P, 106 x 119 mm, Einbaumaße 70 mm ⌀ x 30 mm, Genauigkeit 2,5 %, 1, 30, 100 mA, 10 V **DM 30.—**, 50 µA **DM 43.—**, 100 µA **DM 37.50**, 200 µA **DM 15.85**, 15 A, 15, 50 V **DM 32.—**

Vielfach-Instrument H-90
0,3, 6, 30, 120, 600 V, 1,2, 3 kV =, 10 000 Ω/V
6, 30, 120, 600 V, 1,2 kV ~, 4000 Ω/V
120 µA, 3, 30, 300 mA =
2, 20, 200 kΩ, 20 MΩ
C (50 u. 60 Hz) 0,005 bis 1 µF L 0...1000 H
—10...+17 und +10 bis +30 dB **DM 78.—**

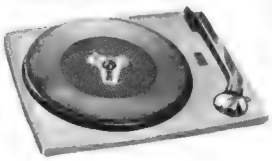
Vielfach-Instrum. TP-5 H
10/50/250/500/1000 V = /~
20 000 Ω/V= 10 000 Ω/V~
0,05/5/50/500 mA =
10 100 kΩ/1/10 MΩ, 50 pF
— 0,1 µF/ — 20 dB ~
+ 36 dB **DM 69.—**
Maße: 132x92x42 mm. Mit 2 Prüfschnüren u. Batterie.

Vielfach-Instrument CT 160
6, 30, 120, 600, 1200 V ≅, 10 000 Ω/V ≅
0,12, 3, 300 mA =
30 kΩ, 3 MΩ
—20...+17 dB
0,01, 0,15 µF (60 Hz)
Maße 115 x 83 x 24 mm
DM 56.—

Vielfach-Instrument 200-H
5, 25, 50, 250, 500, 2,5 kV =, 20 000 Ω/V
10, 50, 100, 500, 1 kV ~, 10 000 Ω/V
50 µA, 2,5, 250 mA =
0,005-0,1 µF (50 u. 60 Hz)
60 k/6 MΩ
Maße 115 x 83 x 24 mm
DM 68.—

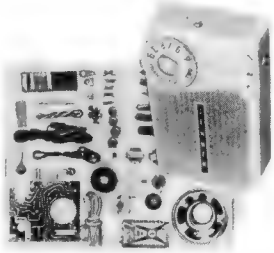
ZOOMIC 8
Japanische Schmalfilmkamera mit Lichtstärke 1,4

und der Großbereich-Gummilinse mit 9-36 mm Brennweite. Mit einem Handgriff vom Weitwinkel-Panorama zur Großaufnahme des Tele-Objektivs. Eingebauter Belichtungs-Messer mit Nachführzeiger. 5 Gänge (12, 16, 24, 32, 48) und Einzelbild.
Einschließlich Pistolengriff **DM 450.—**
Ledertasche **DM 29.—**
Auf Wunsch auch Teilzahlung.

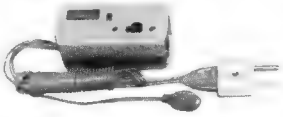


Chassis-Batterie-Plattenspieler
6 Volt, gleichmäßiger Lauf, solide Ausführung **DM 48.—**

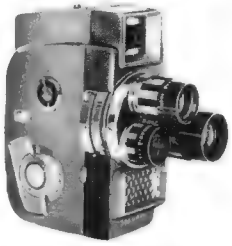
EVER, elektrischer Belichtungsmesser
incl. Ledertasche **DM 24.50**
EVER mit zusätzlicher Verstärkerzelle (Booster) Aufpreis **DM 9.50**



Transistor-Bausatz, kompletter Baukasten für **2-Transistor-Taschenradio** (Inhalt: alle Bauteile einschl. Gehäuse, Batterie, Stabantenne) netto **DM 29.50**
Baukasten für **6-Transistor-Taschenradio** mit Gehäuse u. Batterie netto **DM 58.—**

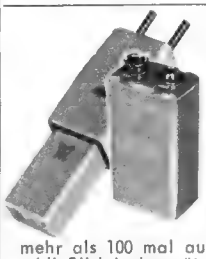


Lamina
Netzanschluß f. Transistor-Radios Pr 220 V / sek. 9 V = (Auch zum Auffrischen d. Batterien geeign.) kpl. mit Netzschnur und Druckknopf-Anschluß **DM 16.50**

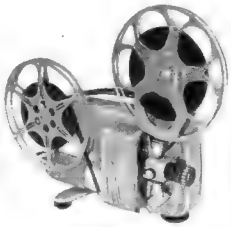


SEKONIC 8-mm-Schmalfilmkamera. Der eingebaute, mit der Blende gekuppelte Belichtungsmesser ermöglicht ständ. Belichtungskontrolle. Einzelbild, 12, 16, 24 und 32 Bilder/sec. 3 farbvergütete 1 : 1,9-Objektive. 3 m Filmdurchlauf. Einschl. Ledertragschlaufe **Barpr. nur DM 290.- oder Anzahlung DM 28.25 u. 12 Monatsraten je DM 25.— Elegante Echt-Ledertasche m. Reißverschluß nur DM 38.— Lederbereitschaftst. DM 28.50**

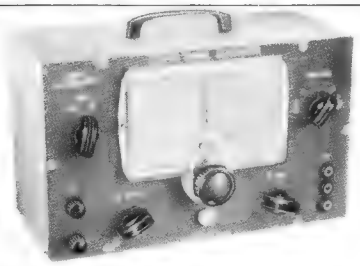
Philmore 1-Transistor
Taschenradio, lautstarker u. zuverlässiger Empfang im Ohrhörer. Komplett mit Batterie u. Hörer **DM 19.50**



"Blue Battery"
die „ewige" 9 Volt Batterie (Akku) für Taschenradios
mehr als 100 mal aufladbar einschließlich Ladegerät **DM 16.50**



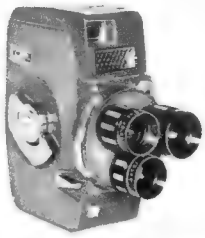
SEKONIC 80P, der Traumprojektor eines jeden Schmalfilmers
Niedervoltlampe 8V/50W, Kühlgebläse, motor. Rückspulung, sichtbare Rückwärtsprojektion, Stillstandprojektion zur Betrachtung von Einzelbildern. Einschl. Koffer, Lampe und 120 m Spule **Barpreis nur DM 249.50** oder Anzahlung 36.40 und 12 Monatsraten je 20.—



Prüfsender LSG 120 kHz...260 MHz, 6 Bereiche, Eigen- u. Fremdmodulation. Ausgangsspannung kontin. regelbar. Frequenzgenauigkeit 2%. Röhren 12 BH 7 und 6 AR 5.
Maße: 155 x 250 x 130 mm **DM 188.—**

Nachnahme-Versand
8 Tage Rückgaberecht

VERSANDHAUS HEINE VK
Hamburg-Altona
Ottenser Hauptstraße 9
Tel. bis 31. 12. 61 431769, später 421921



JELCO 8 EC-1 Schmalfilmkamera mit drei Objektiven: 1,9/13 mm, 1,9/9 mm (Weitwinkel) u. 1,9/24 mm (Tele), eingeb. Belichtungsmesser, einschl. Ledertasche **DM 149.—**

MERULA jetzt noch besser

Das vollständige Programm mit keramischen Wandlerelementen. Temperatur- und feuchtigkeitsunabhängig. Bitte lassen Sie sich den kompletten neuen Katalog geben.

MERULA

F+H SCHUMANN GMBH

PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE

HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4

TUCHEL-KONTAKT

SELBSTREINIGEND
RÜTTELSICHER
VERLUSTARM

sind die wesentlichen Merkmale des
Sicherheits-Kontaktes

Die Richtigkeit seines Arbeitsprinzips beweist sich ständig aufs neue - von der Mikrominiatur- bis zur Steuerstrom-Technik großer Leistung. TUCHEL-KONTAKT-Einrichtungen existieren heute in vielen konstruktiven Variationen für jede Aufgabe.

TUCHEL-KONTAKT GMBH
Heilbronn/Neckar · Postfach 920 · Tel. *6001

Bitte besuchen Sie uns auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1961 in Berlin auf unserem Stand Nr. 721 in Halle 7

Kommerzielle Bauteile

Telco

Drehschalter
90°-60°-45°-30°-15° Rastwerk
Hartpapier-Mica-Keramik-Isolation
5 verschiedene Größen,
Vielfachanordnung
Hohlachsen

Drucktastenschalter
2-12 Tasten, 1xUM bis 6xUM je Taste
Schwachstrom u. Starkstromkontakte
Verriegelungsschema nach Angabe

Schiebeschalter und Knopfschalter,
1xAUS bis 4x3 Kontakte

Drehknöpfe,
etwa 300 Typen in 14 Farben

Röhrensockel
einfache bis hochwertige Ausführung
Steckerleisten für Druckschaltungen
u. v. andere Bauteile

TELCO GMBH
BALDHAM BEI MÜNCHEN
POSTFACH 9
Eichhörnchenstr. 26
Tel. Zorneding (08106) 8392

D 4016/1

DEAC

GASDICHTE STAHL-AKKUMULATOREN

für Rundfunk, Blitzgeräte, Hörhilfen und Meßgeräte aller Art.
Niedrige Betriebskosten.
Gleichmäßig gute Betriebseigenschaften und lange Lebensdauer der Geräte.

DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
Frankfurt/Main, Neue Mainzer Straße 54

SCHADOW-Drucktastenschalter M

Miniaturserie

für HF-, NF- und Meßtechnik
Geringe Bauhöhe und Bautiefe
Leuchttasten
Tandemausführungen

Industriefirmen bitten wir ausführlichen Sammelkatalog anzufordern.

Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Berlin, Halle VII, Stand 712

RUDOLF SCHADOW K.G.
BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK · BERLIN-BORSIGWALDE

Sicherer Geldeingang – höherer Umsatz gewährleistet jeder WYGE-Münzautomat

Einige Merkmale der Type W 5 (Selbstkassierer) 110/220 Volt:

Vorauszahlungseinrichtung (Speicherzählwerk) mit ablesbarer Rücklaufskala – Äußerste Betriebssicherheit, geräuschloser Lauf und absolut schaltfreier Übergang von einer Betriebszeit zur anderen.
Komplette Montage z. B. an ein Fernsehgerät höchstens 5 Minuten.
Lieferbar mit Standard-Betriebszeiten von 60, 80, 90 und 120 Minuten.
Die Type W 6 mit den gleichen Eigenschaften ist zusätzlich mit einer abnehmbaren verschließbaren einbruchsicheren Eisengeldkassette ausgerüstet.

Type W 7 und W 8 im Metallgehäuse für 110/220 Volt bis 15 Amp. geeignet.
Type W 9 – W 12 für Drehstrom 380 V von 4—25 Amp.
Lieferbar mit Standard-Zeiten von 1, 5, 10, 15, 20, 30, 60, 90 und 120 Minuten.
Alle Typen sind einstellbar für DM -.10, DM -.50, DM 1.- und ausländische Münzen.
Ausführlichen Prospekt und Muster erhalten Sie über Ihren Großhändler oder direkt von

WYGE MÜNZ AUTOMAT

Edmund Wycisk
Münzautomatenfabrikation
Lämmerspiel b. Offenbach/M.
Kettelerstr. 26 Tel. 06108 2176

VOGT-BAUTEILE

- Gewindekerne
- Schalenkerne
- Topfkerne
- Stabkerne
- Rohrkerne
- Ringkerne
- Sonstige Kerne
- Bandfilter
- UKW-Variometer

FERROCART
FERROCART

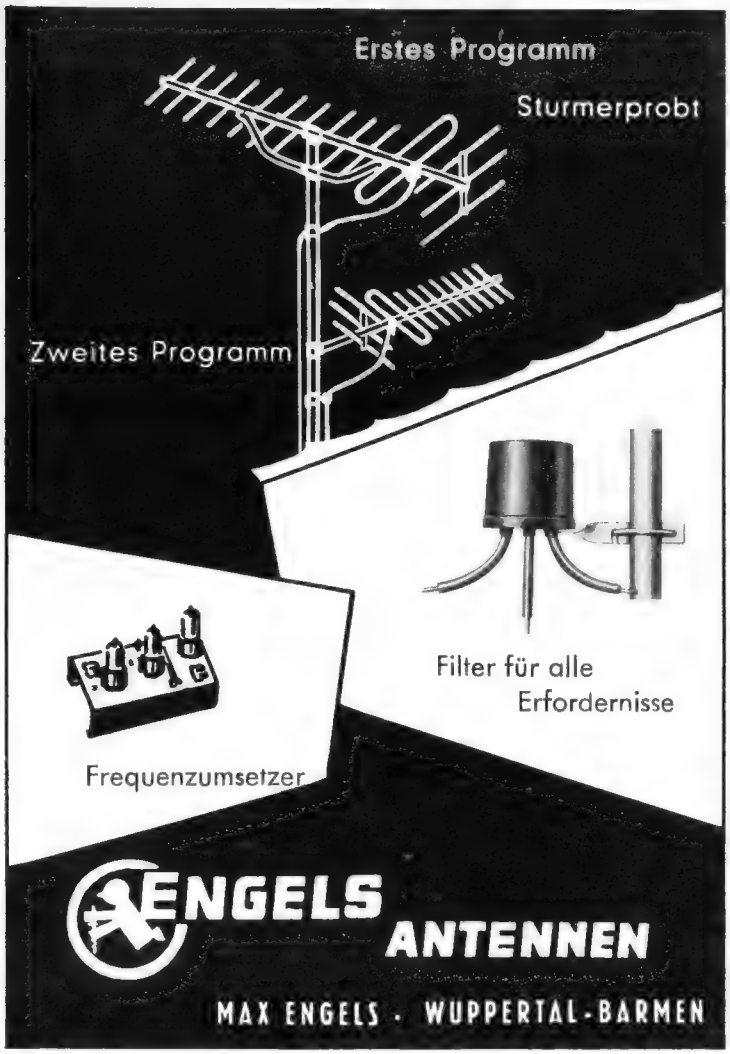
VOGT & CO. KG
FABRIK FÜR METALLPULVER-WERKSTOFFE
ERLAU ÜBER PASSAU

Wir stellen aus: Halle Mecklenburg VII, Stand Nr. 733

EXPORT-PROGRAMM

Rundfunk- und Fernsehgeräte
Fernsehkombinationen mit Rundfunk- und Phonoteil
Rundfunk-Phono-Kombinationen
Magnettongeräte

Deutsche Rundfunk-, Fernseh-, Phono-Ausstellung 1961
Berlin
Halle 8 · Stand 815



Wir stellen aus: Halle VIII, Stand 813

Spezialfabrik für Stromversorgungsgeräte

Unentbehrlich für den Autosuperservice!
Niedervolt-Netzgerät NG 1/TS

6/12 V regelbar, 10 A, Innenwiderstand 0,5 Ω, Brummspannung 10 mV

Besuchen Sie uns bitte in Halle VIII, Stand 822

GUNTER SCHROFF
Feldrennach/Pforzheim Industriegelände, Telefon Neuenbürg (07082) 80 58
Techn. Büro München, München-Pasing, Rubensstraße 11
Telefon (0811) 81442

Auch **Götz von Berlichingen**

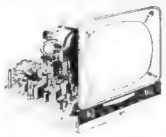
Hätt er ein BEYER-Mikrofon gehabt –
er hätt's dem Kaiser über Funk gesagt

Die schwäbische Fabrik

BEYER

für Qualitäts-Mikrofone und -Hörer.

DIE NEUESTEN „TEKA" SONDERANGEBOTE!



INDUSTRIE-FERNSEH-CHASSIS
Mod. 1960 in gedruckt. Schaltg., kompl. best. u. abgegl. m. FTZ-Prüf-Nr., Ablenkeinheit geeign. f. AW 43–88 od. Kurzrohr 43–89. Gr.: 45 × 36 × 16 cm **275.-**

KOFFERGEHÄUSE, Rahmen, Schutzscheibe, Lautsprecher, Rückwand (47 × 37 × 30 cm) **39.50**

INDUSTRIE-CHASSIS 1960/61 f. 43 od. 53 cm. Gedruckte Schaltung m. Telef. od. Valvo-Orig.-Rö., abgegl., f. UHF vorber. 42 × 54 × 15 cm **294.50**

TISCHGEHÄUSE, 53, außen 59×47×43,5 cm **19.50**

STANDGEHÄUSE, 53, außen 60×98,5×52 cm **49.50**

HIERZU EINBAU-ZUBEHÖR für 53-cm-Bi.-Rö. mit Lautsprech. u. Kontrastscheibe f. Tischgerät **26.50**
desgl., mit Schallwand für Standgerät **36.50**

KOMPLETTER BAUSATZ mit Tischgehäuse und Bi.-Rö., AW 53–88 m. kl. Kratzern **398.-**
desgl., mit Standgehäuse, wie oben **439.-**

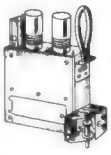
KOMPLETTER BAUSATZ mit Tischgeh. u. Bi.-Rö., AW 59–90, fabrikneu **489.-**
desgl., mit Standgehäuse **529.-**

FABRIKNEUE Bi.-Rö., 6 Mte. GARANTIE!

AW 43–20	**138.75**	MW 43–64	**138.75**
AW 53–88	**153.75**	MW 43–69	**119.50**
AW 53–90	**176.25**	MW 53–80	**172.50**

Bildröhren m. kl. Kratzern
43 cm, 110°, AW 43–88 **89.-**
59 cm, 110°, AW 59–90 **118.-**
53 cm, 110°, AW 53–88 **95.-**

NEU! UHF-TUNER, neuestes deutsches INDUSTRIE-MODELL



mit der neuen Spanngitter-Röhre PC 88 u. PC 86, daher erhöhte Leistung. Passend für jedes FS-Gerät. **69.50**
desgl., mit Kanal-Anzeige-Knopf, Schiebetaste, Leitg.-Buchs., Stecker, Kond. u. Widerst. **79.50**
UHF-Feineinstell-Knopf mit Skala **4.95**

UHF-CONVERTER z. Empf. d. 2. u. 3. Programms. Für jedes FS-Gerät. Keine Montage. **148.-**

Ferner alle CONVERTER der Firmen: AEG – GRAETZ – LOEWE – PHILIPS – SIEMENS – TELEFUNKEN sofort lieferbar!

UHF-ANTENNEN!
UHF-Tischantenne f. Kanal 14–30 **14.-**
UHF-7-El.-Antenne f. Kanal 14–30, 60–240 Ω **17.50**
dto., 15-El.-Ant. **39.50** **dto., 23-El.-Ant.** **59.50**
FS-Bandkabel, 240 Ω vers. 1 m –.30 100 m 26.–
FS-Schlauchkabel 1 m –.50 100 m 42.–
FS-Koaxialkabel, 60 Ω 1 m 1.10 100 m 95.–
ZUSAMMENSCHALTFILTER f. d. 1. u. 2. Progr. 240 Ω **15.95** desgl. 60 Ω **18.-**

EINKREIS-AUDION-SPULE (M – L) mit Eisenkern, sehr trennscharf **2.75**
EINKREIS-AUDION-SPULENSATZ (K–K–M–L) mit Wellenschalter **5.95**
GÖRLER SPULENREVOLVER für KW. Spitzengeräte, unbewickelt m. Wickeldaten **27.-**
SECHSKREIS-SUPER-SPULENSATZ, mit Wellenschalter (K–K–K–M–L), mit Schaltbild **18.95**
NORIS-5-TASTEN-KW-SPULENSATZ für 10–80-m-Band zum Bau eines Converters **42.50**
SPEZIALDREHKO, 2 × 16 pF, dazu **3.95**
ERWEITERUNGSTEILE zum Ausbau als Doppelsuper, mit Schaltplan **16.-**
UKW-BAUSTEIN L-Abst., 3 Bandf., 11 Krs. **19.95**
hierzu Rö. ECC 85 **3.75** oder UCC 85 **4.25**
UNIVERSAL-VORSCHALTTRAFO, 250 W
110/115/117/127/150/180/220/240 V in Bakelitgehäuse mit Kabel und Stecker.
Normale Ausführung **nur 24.50**
PHILIPS NETZTRAFO, 130 mA
110/220 V, 1 × 250 V, 1 × 6,3 V
1 Stück **11.50** 5 Stück à **10.50** 10 Stück à **9.50**
PHILIPS AUSGANGSTRAFO, 4 W
3,5 kΩ : 5 Ω
1 Stück **2.50** 5 Stück à **2.25** 10 Stück à **2.-**
12 kΩ
1 Stück **3.50** 5 Stück à **3.25** 10 Stück à **3.-**

NEU
TEKA-BASTLER-SORTIMENTE
für Labors – Werkstätten – Bastler gängig sortiert in Plastic-Beutel

50 KONDENSATOREN, keram.	2.50
100 KONDENSATOREN, keram.	4.75
250 KONDENSATOREN, keram.	9.75
50 WIDERSTÄNDE, 0,1 Watt	3.95
50 WIDERSTÄNDE 0,25–2 Watt	2.95
100 WIDERSTÄNDE 0,25–2 Watt	4.95
250 WIDERSTÄNDE 0,25–2 Watt	9.50
25 POTENTIOMETER m. u. o. Schalt.	14.50
50 DREHKNÖPFE in versch. Größen	9.50

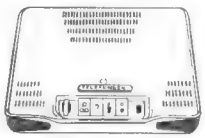
RÖHREN besonders billig!

OB 2	2.–	Bi	2.10	RL 12 T 2	–.95
1 A 3	1.–	EF 50	4.15	RS 242	3.75
3 Q 4	1.95	LG 2	–.40	RS 249	6.20
6 D 6	–.40	LG 4	–.45	RS 288	1.90
12 A 6	2.15	LG 6	–.45	RV 2 P 800	–.25
12 AU 6	2.45	LG 15	4.25	RV 12 P 2000	4.20
35 Z 3	2.95	Pe 0.5/15	2.75	STV 280/40	12.50
AC 50	3.45	RG 48	8.25	VR 92	2.20
Aa	1.25	RL 12 P 35	2.25	7475	1.45

mit 14 Tagen Übernahme-GARANTIE!

DIODE f. DETEKTOR u. TRANS.-GERÄTE **-.40**
NF-TRANSISTOR, 8 W, ähnl. OC 16 **5.45**
HF-TRANSISTOR, ähnlich OC 45 **3.95**
HF-TRANSISTOR OC 170 **5.45**
HF-TRANSISTOR OC 171 **6.75**
MORSETASTE, Metalltaste, vers. Grundplatte, Bakelit, 80 × 45 mm **5.95**
dito, mit Summer f. Monozelle, 80×45 mm **7.95**
DOPPELKOPFHÖRER, 2 × 2000 Ω **5.45**

NEUHEIT für KW-AMATEURE
FELDSTÄRKE-ANZEIGER, 1–2000 MHz mit Teleskop-Antenne und eingebautem Drehspulmeßwerk **48.-**



TELEFUNKEN-ZWEI-KANAL-Stereo-VERSTÄRKER S 81
Ihr Rundfunkgerät in Verbindg. mit einem Stereoplattenspieler u. zweier Außenlautsprecher wird dadurch zu einer Voll-Stereo-Anl. 2 Rö., 1 Tgl., 4 Tasten. fr. Lpr. 135.– **nur 59.-**
2 dazu passende perm.-dyn. Lautsprecher Breitband-System 4 W Stück **nur 24.75**
Kompl. Satz Tonleitungen zum Anschluß an die Tonabnehmerbuchsen u. z. Mitverw. der beiden Außenlautsprecher bei Rundfunkwiedergabe **4.90**

TONBANDKOFFER GRAETZ SAJA MK 50
9,5 cm/sec Bandgeschw., 50–16 000 Hz, perm.-dyn. Lautspr., Kunstlederkoffer, fr. Lpr. 375.– **279.50**

LOEWE-OPTA 9-Trans.-Batterie-Chassis
17 Krs. (U-M) eingeb. Ferritant., 2 Taschenl.-Batt. 4,5 V, perm.-dyn. Lautspr. **136.-**
Orig.-Gehäuse 7.50 ausziehb. Teleskop-Ant. **2.95**

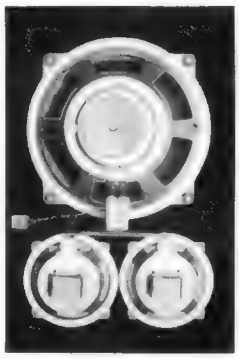
TELEFUNKEN-CONCERTINO od. AEG-TAMBOUR STEREO-CHASSIS, 9 Rö., 18 Krs. (U–K–M–L), 4 Lautspr., Ferritantenne **298.-**
ORIGINAL-GEHÄUSE hierzu **39.50**

LOEWE-OPTA-HELLAS-DUPLEX-AUT.-STEREO-SPITZEN-SUPER-CHASSIS, 9 Rö., 22 Krs. (U–2× K–M–L), 4 Lautsprecher, Ferritantenne, Gehäuse-Dipol **349.-**

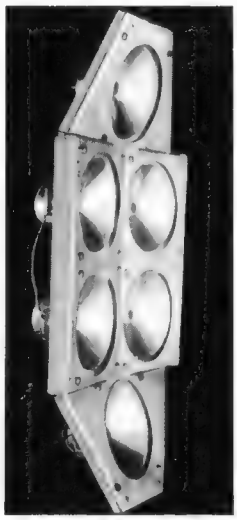
PHILIPS STEREO-GROSS-SUPER CAPELLA CHASSIS, 2-Kanal-Stereo-Verst., 11 Rö., 2 Germ.-Dioden, 1 Selengleichr., 20 Krs. (U–K–M–L), 4 Lautspr., eingeb. Ferritantenne, umschaltbar **358.-**

Aufträge unter DM 10.– können nicht ausgeführt werden. Versand per Nachnahme zuzüglich Versandspesen. Teilzahlung bis zu 12 Mte. Fordern Sie unsere Liste T 27 mit weiteren Angeboten.

TEKA AMBERG/OPF., Abt. 17



Ze 4



Ze 5 (Plural)

Mit **Zellaton**

Lautsprechern (Patent In- u. Ausl.)

hören Sie in **originaler** Treue wirkliche Musik. Diese Lautsprecher mit ihren großflächigen, aber dennoch höchst starren Membranen hoher Strahlungsdämpfung, mit neuen unerhört empfindlichen Aufhängungen haben äußerst kurze Aus- und Einschwingzeiten bis unter die Ansprechzeit des Ohres und lösen damit das schwierigste Problem der Wiedergabe, die Beseitigung der ruinösen Störung durch die Eigentöne der Membrane. Für originalgetreue Wiedergabe reicht auch Hi-Fi oder Stereo allein nicht aus, wenn nicht die überwiegend impulsartigen Vorgänge der Musik, ihr entscheidendes Charakteristikum, richtig wiedergegeben werden. Dann erst entsteht ein neuer Klang, wie der Zellatonklang. Auch Sie können dieses sich ständig wiederholende Erlebnis schon mit solchen Zusatzlautsprechern gewinnen, noch mehr durch vollen Ersatz anderer.

Grundtypen sind: Ze 0, Ze 1, Ze 2 mit Feldstärken bei Spezial bis 12000 G, bei Sfg. bis 13000 G. Frequenzbereich von 25 — über 20000 Hz je nach Aufbau. Wichtig sind die Kombinationen, Plurale mit Gruppen von Einzellautsprechern in Sonderanordnungen und Schaltungen, Ze 3 bis Ze 8 mit Leistungen von 3 bis über 50 Watt.

Mäßige Preise, dafür höchste Klanggüte, weiter verbessert, kürzere Lieferzeiten.

Dr. E. Podszus & Sohn

ROTH bei Nürnberg
Erlenweg 1 · Telefon 671
NÜRNBERG
Leonhardstraße 22 · Tel. 65303

Halle 8/806

KACO liefert

WECHSELRICHTER

ZERHACKER

CHOPPER

RELAIS

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

STECKVERBINDUNGEN

KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN/N.

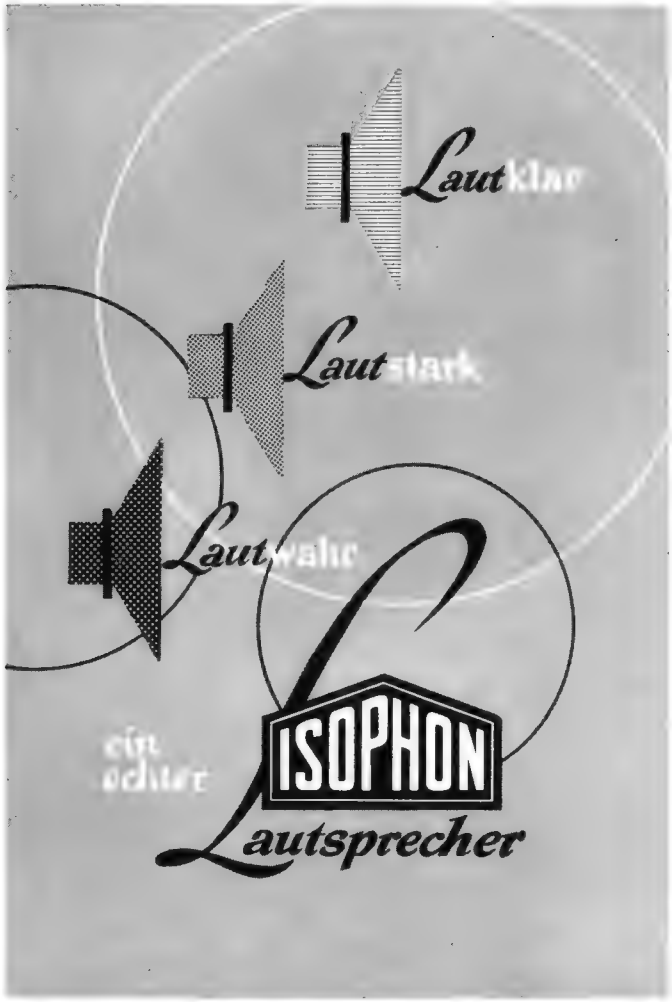
HERMANN KLEINHUIS · LÜDENSCHEID i. W.

ELEKTRO- UND RUNDFUNKTECHNISCHE FABRIK

CARL SCHNEIDER K·G· Spezialfabrik für Film- und Magnetbandspulen

Rohrbach-Darmstadt 2 Telefon 310 — 238 Ober-Ramstadt · Fernschreiber 0419 204

Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1961
Besuchen Sie uns bitte in Halle VII, Stand 735



Besuchen Sie uns bitte auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Berlin 1961, Halle 1 (West), Stand 13.

FJR

Ringbewickelmaschinen
Spulenwickelmaschinen
Ankerwickelmaschinen
Bandagiermaschinen u.a.

FROITZHEIM & RUDERT
BERLIN-REINICKENDORF WEST · SAALMANNSTRASSE 7-11

JETZT AUCH ELEKTRONIK!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere bewährten Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

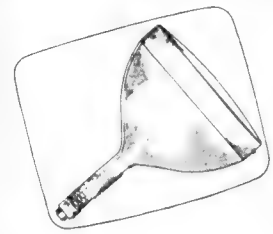
Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

micro-electric

Präzisions-Kleinbauteile für elektronische Geräte

Kristallmikrophone
Kleinst-Potentiometer und Schalter
Kleintransformatoren und Ringkerntransformatoren
Stecksockel für Miniaturröhren und Transistoren

Verlangen Sie unverbindlich Prospekte
MIKRO-ELEKTRIK AG — Zürich 52 — Schweiz



Erstmalig in Deutschland!

FERNSEHBILDRÖHREN-INSTANDSETZUNG
(alle 70°- und 90°-Röhren)

Wir setzen Fernsehbildröhren mit erschöpfter Kathode oder sonstigen Fehlern am Elektrodensystem wieder instand.

EIN VOLLSTÄNDIG NEUES ELEKTRODENSYSTEM (keine Regenerierung).

Wir verbauen nur hochwertige Elektrodensysteme und sind deshalb in der Lage, für instandgesetzte Fernsehbildröhren eine

GARANTIE VON 1 JAHR

zu leisten.

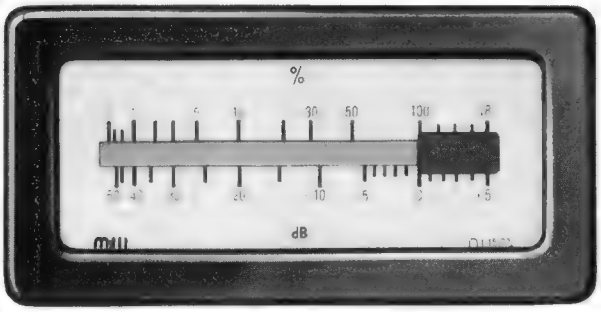
Die erstaunlichste VERBILLIGUNG bei der REPARATUR eines FERNSEHGERÄTES.

Verlangen Sie unseren Prospekt mit Preisliste oder schicken Sie uns Ihre defekten Fernsehbildröhren zur Instandsetzung zu

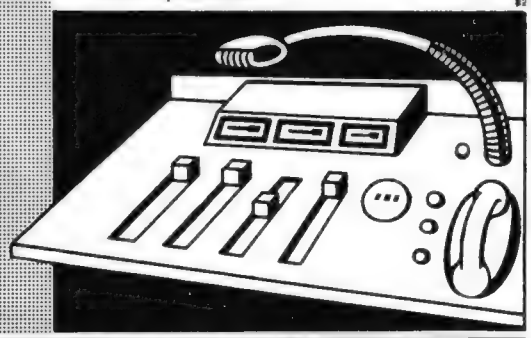
IKS
Bildröhrentechnik · König & Co.
Reichelsheim / Odw. · Alter Weg 40a · Telefon 484

Lichtzeiger-Instrumente

für elektro-akustische Anlagen
Prüffelder und Betriebskontrollen
Parallaxenfreie Einstellung



Kurze Einstellzeit bis zu 15 Millisekunden je nach Meßwerk und Empfindlichkeit



MÜLLER & WEIGERT OHG · NÜRNBERG

Seit Jahren bewährt

Die stahlgepanzerte PERTRIX LEAK PROOF Batterie

Px 5042/2

2 Jahre Lagerfähigkeit
Sicherung gegen Austreten von Elektrolyt
Weitgehend Schonung der Geräte

PERTRIX-UNION GMBH · FRANKFURT/M.

Marckophon

TONMÖBEL-ZUBEHÖR

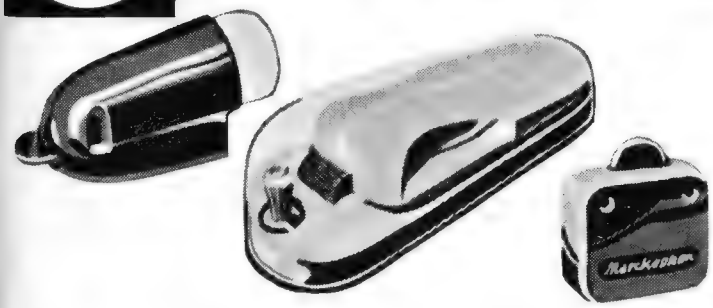
zeichnet sich aus durch: geschmackvolle Zweckform
ausgereifte Konstruktion
hochwertige Qualität.

Aus unserem universellen Programm:

MARCKOPHON-Tasten-Schaltfassung, E 14, mit Zungentaste

MARCKOPHON-Universal-Tastenschalter mit Zungentaste

MARCKOPHON-Plattenpfleger WAL 58 hochwirksam antistatisch präpariert - der neue, ideale Plattenpfleger zur antistatischen Behandlung der Schallplatten



Gebrüder Merten
Elektrotechnische Spezialfabriken
Gummersbach/Rhld.

C 12

Wirtschaftlich löten mit

ERSADUR
Dauerlötspitzen
eisenüberzogen

abnutzungsfest
keine Nacharbeit
Kosten sparend
immer verzinnt

Flowsolder-Verfahren
für gedruckte Schaltungen

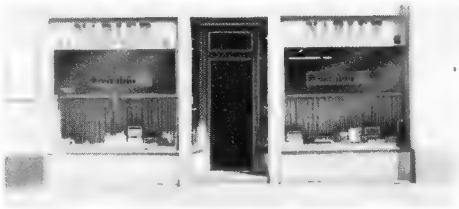
„DIE RATIONELLE ZINNWELLE"
hohe Lötsicherheit – einfache Transporteinrichtung
immer sauberes Zinn – einfacher Typenwechsel

Seit 40 Jahren: Wenn löten – dann *ERSA*

ERNST SACHS
Erste Spezialfabrik elektrischer Lötkolben und Lötbäder K. G.
Berlin-Lichterfelde und Wertheim am Main

Verlangen Sie unser Prospektmaterial D 1

RADIO-**NADLER**-ELEKTRONIK



Berlin erwartet Sie ... in den Ausstellungstagen, doch auch wir freuen uns über Ihren Besuch in unseren Geschäftsräumen. Ein reichhaltiges Lager zu einmaligen Preisen steht für Sie bereit. Sie erreichen uns mit der U-Bahn bis Hallesches Tor oder Straßenbahn 95, 96 oder Omnibus 24

Hier einige Auszüge aus unserem Angebot:

UHF — Tuner
für das II. und alle weiteren Programme, mit der neuesten Spanngitterröhre PC 88 und PC 86 von 470 bis 790 MHz durchstimmbar. Mit Grob- und Feinschneckenantrieb. Universal-Tuner für jedes FS-Gerät. Siehe Abbildung! DM 58.–
Knopf dazu mit Skala DM 3.85

DEAC – Stahlakkumulator (Gasdicht!)
225 DK; Kapazität 225 mA/h 1,22 Volt; Gewicht: 12,5 gr. 25 mm ϕ; Höhe 8,6 mm DM –.90

Siemens-Fernsehgleichrichter
E 250 C 350 DM 4.95

NADLER
Radio-Elektronik

Röhren-Sonderangebot! (Auszug)

PCC 88	4.95
PCF 80	2.95
EF 86	2.30

Ventilator-Motor
220 V∿, ca. 35 Watt, völlig geräuschloser Lauf, Motor: 55 ϕ x 55 mm. (Kurzschlußläufer) Mit Flügel DM 9.95

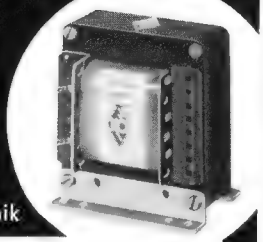
Lorenz-Spaltpolmotor
220 V∿, ca. 2650 U/min., völlig geräuschloser Lauf, kräftiger Durchzug, vielseitig verwendbar.
58 ϕ x 45 mm, Achse 4,5 mm DM 7.75

Versand per Nachnahme, Verpackung frei. Porto zu Lasten des Empfängers. Zwischenverk. vorbehalten. Kein Versand unter DM 5.–.

Berlin SW 61, Friedrichstr. 12, Telefon: 61 55 50

SPEZIALTRANSFORMATOREN

für Netzwandler
Hochspannung
Elektronik
Amateure
Modulation
Fernsehregelung
NF- u. Hi-Fi-Technik



Neuwicklungen sämtlicher Typen
Qualitäts-Ausführung. Bis 1500 Watt.

INGENIEUR HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister · Hannover · Ubbenstr. 2

Transistor-Fahrzeugverstärker

AKUSTIKA
15 bis 30 Watt
6 V, 15 W brutto 369.-
12 V, 15 W brutto 340.-
12 V, 30 W brutto 445.-
24 V, 25 W brutto 425.-
Lieferung an Groß- und Einzelhandel Bitte Prospekte anfordern!
Herbert Dittmers, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

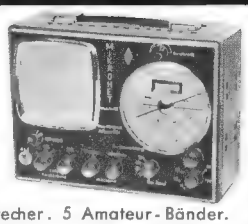
Sonderangebot - Fernsehgeräte
mit 6 Monate RÖHRENGARANTIE
(mit kleinen Gehäusefehlern)

43-cm-Tischger.	GRUNDIG 339	fr. Lpr. 748.–	**339.-**
43-cm-Tischger.	PHILIPS 210	fr. Lpr. 678.–	**339.-**
43-cm-Tischger.	SABA T 704	fr. Lpr. 899.–	**348.-**
43-cm-Tischger.	EMUD Diam.	fr. Lpr. 748.–	**369.-**
43-cm-Tischger.	LOEWE 653	fr. Lpr. 768.–	**378.-**
43-cm-Tischger.	SABA T 814	fr. Lpr. 790.–	**378.-**
43-cm-Standger.	LOEWE-OPTA Tribüne 602		**398.-**
53-cm-Tischger.	EMUD Diam.	fr. Lpr. 958.–	**419.-**
53-cm-Tischger.	WEGA 710	fr. Lpr. 959.–	**489.-**
53-cm-Tischger.	SIEMENS 853	fr. Lpr. 948.–	**498.-**
53-cm-Standger.	SCHAUB 853	fr. Lpr. 1048.–	**498.-**
53-cm-Tischger.	IMPERIAL FET 1021 SF	fr. Lpr. 898.–	**498.-**
53-cm-Tischger.	LOEWE Arena 655	fr. Lpr. 948.–	**498.-**
53-cm-Standger.	METZ 1062	fr. Lpr. 1149.–	**548.-**
61-cm-Standger.	LOEWE-OPTA Thalia 1657	fr. Lpr. 1298.–	**748.-**

UHF eingeb. Mehrpreis **90.-**
bei Selbsteinbau 69.50
UHF-Converter f. d. 2. Programm; für jedes Fernsehgerät geeignet (ohne Montage) ab **148.-**
Weitere Marken-Converter wie: AEG – GRAETZ – LOEWE – PHILIPS usw. sofort lieferbar.
Versand per Nachn. zuzügl. Versandspesen. Teilz. bis zu 12 Mte. Fordern Sie unsere Liste T 27 mit weit. Angeboten.

TEKA AMBERG/Opf., Abt. 17

MIKROHET



der Amateur KW-Empfänger in Kleinform.
Ein Doppelsuper mit Zweifach-quarzfilter u. regelbarer Bandbreite.
Merkmale: Eingebauter Lautsprecher. 5 Amateur-Bänder. Schnellabstimmung 60:1 mit einem Finger. S-Meter im Blickpunkt des Skalenbereiches. Quarzgesteuerter 2. Oszillator. Empfindlichkeit besser als 0,5/µV für 1 Watt Nf. Spiegelfrequenzsicherheit > 60 dB. Zf-Durchschlagsfestigkeit > 75 dB. Preis DM 625.– Bitte Prospekt anfordern.

Max FUNKE KG · Adenau/Eifel

Europäische Röhren
Amerikanische Röhren
Deutsche Industrieröhren
mit Garantie für den Fachhandel

Importware			Deutsche Produktion	
DY 86		2.80 DM	3.65 DM	Preisliste
ECH 42		2.75 DM	4.30 DM	kostenlos!
ECH 81		2.40 DM	3.90 DM	
EY 86		2.90 DM	3.65 DM	Prompter
PL 81		3.50 DM	5.45 DM	Versand per
PL 83		2.30 DM	4.15 DM	Nachnahme
PY 81		2.60 DM	4.15 DM	an jeden Ort
PY 82		2.55 DM	3.15 DM	der Bundes-
PY 83		2.60 DM	4.15 DM	republik

CENTRA-ELECTRIC
Röhrenzentrale
Hamburg 11 **Gr. Reichenstr. 25/27**
Tel.: 33 66 15 **(Afrikahaus)**

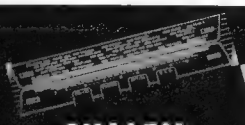
Telefonwählzentralen für 3 bis zu 27 Nebenstellen. ab DM 158.— (z. B. 2/15 nur DM 540.—)
Reihenanlagen 1/5 zu DM 68.— und 2/10 zu DM 98.—
Telefon-Kleinanlagen für 2 bis 10 Nebenstellen ab DM 58.50 einschließlich Netzgerät.
Telefonapparate mit Wählscheibe W 28 ab DM 12.80
Polarisierte Relais 43a, 44a, 64a usw. ab DM 4.80
Flachrelais, Rundrelais, Boschrelais DM 2.85
Klein- und Miniaturrelais ab DM 2.85

SBIK
5 x 6 A, 2 x 25 A

SBIK-Schiele Steuerschütze 5x6 A, 3x10 A, 2x25 A, 1x40 A bei nur 100 mA Stromaufnahme. Preis DM 5.85
Verzögerungsrelais 0,9 sec DM 5.85
Transformatoren 220 V/12 V-1 A zu DM 2.85
Bei Großabnahme hohe Sonderrabatte!

PRÜFHOF (13b) Unterneukirchen Oberb.

BERGMANN SKALEN liefert
BERLIN SW 61 · GNEISENAUSTR. 41
RUF: 663363/64 · TELEX: 0184554



SKALEN FÜR RADIO UND TV-GERÄTE

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN JEDE STÜCKZAHL

Selbstklebende SCHILDER FÜR INDUSTRIE UND HANDEL

KUNSTSTOFF BEDRUCKUNG FÜR ALLE ZWECKE

ROKA

UHF-
FENSTER-
Antenne
für Kanal 14-30

Gegen Korrosion durch Eloxieren geschützt

DM. 21.50

ROBERT KARST · BERLIN SW 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · FS 01 83 057

Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung, Berlin, Halle I West, Stand 5

Seit 60 Jahren

DAIMON

60 Jahre DAIMON – das sind 6 Jahrzehnte umfassender Erfahrung, immer neuer Erkenntnisse und meisterlichen Könnens.

All das findet seinen sichtbaren Ausdruck in der überzeugenden Qualität und der technischen Vollendung der DAIMON-Erzeugnisse.

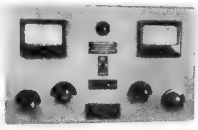
Ein Beispiel: Für die Transistorentechnik wurde der DAIMON-Energieblock entwickelt – eine kompakte, wirtschaftliche Batterie mit hoher Dauerleistung, minimalem Raumbedarf und geringem Gewicht.

DAIMON – das ist stetiger Fortschritt auf allen Gebieten, wo Batteriestrom gebraucht wird.

DAIMON

die helle Freude!

DAIMON G.m.b.H., Rodenkirchen/Rhein, Hauptstr. 128



- Stabilisierte Gleichrichtergeräte
- Transduktoren
- Steuerverstärker
- Magnetverstärker
- Bausätze für komerzielle Gleichrichter
- Bausätze für IU- und IUIU-Ladegeräte
- Wir übernehmen für Sie Entwicklungen und Serienfertigungen elektronischer Apparate und Steuerungen
- Eigener Präzisions-Werkzeugbau

ING. H. S. AUERHAMMER Hochfrequenz-Physik.-Entwicklungslabor Gröbenzell vor München, Salzstraße 4-6

HI-FI UND STEREO

Neun Instrumente in A. B. Shepards Raumfahrt-Kapsel waren von Daystrom

Gute Musik in echter Hi-Fi- und Stereo-Qualität . . . aus unsichtbaren Lautsprechern . . . Hi-Fi- und Stereo-Anlagen mit Heathkit Bausteinen . . . für private und berufliche Zwecke . . . zeitlos elegante Formgebung und hervorragende Wiedergabe-Eigenschaften . . . für den anspruchsvollen Musikliebhaber.

Heathkit Stereoverstärker Mod. AA-100 E. Ausgangsleistung 25 W pro Kanal. 6 umschaltbare Eingänge mit sep. Pegelreglern. Frequenzgang 30 — 15.000 Hz bei 25 W ± 1 db. Klirrfaktor: weniger als 0,5 % bei 25 W. Sep. Baß- und Höhenregler, Baßregelung + 15 bis — 17 db, Höhenregelung + 12 bis — 20 db. DM 676,—. Ebenfalls betriebsfertig lieferbar.

HEATHKIT
DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG
DAYSTROM GMBH
Frankfurt/Main
Niddastr. 49, Tel. 338515 338525

Bitte ausschneiden. An Daystrom GmbH, Frankfurt a. M., Niddastr. 49 · Senden Sie mir unverbindlich nähere Informationen

Name: ..... Ort: ..... Str.-Nr. ..... Abt. FH F

US-RÖHREN-SURPLUS-Material

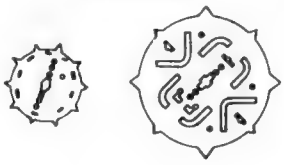
Einige Auszüge: LA 3 **–.90**, 2 C 39 **10.–**, 2 C 39 A/B **20.–**, 3 CX 100 A 5 **20.–**, 4×150 A **28.–**, 2 K 41 **100.–**, 2 K 45 **40.–**, 3 C 24 **4.–**, 829 B **20.–**, 832 A **18.–** u. a. m. BC-Geräte: BC 1000 FU Sprechgerät UKW kompl. o. B. **200.–**, US-Navy-Sender/Empf., 10–20 m, mit Netzteil, 220 V **250.–**, DWM-UKE-Empf. und Sender ohne Netzteil **200.–**, US-Autosender, 10-m-Band, Type PTS 22 X mit eingeb. Umformer, 6 V, mit Handbuch **200.–**, RADIONE R 3 Q MW, LW, 6–110–220 V **100.–**, Echophone, 115 V **60.–**, US-Minensuchgerät Chass. mit Teller, o. B. u. H. **100.–**, US-Anodenbatterien, 22,5 V **2.50**, 300-V-Kleinstausf. **3.50**, 103,5 V für BC 611 **8.50**, Heizbatt. 1,5 V **1.–**, 4,5 V **1.–**, 6 V **2.50**, US-Coaxkabel, Meter **–.50**, US-Rechenmaschine, 115 V und Handbetrieb **150.–**, BC-624-Chassis O. R. **50.–**, u. a. m. Verlangen Sie neue Röhren- und Materialliste. Lieferung per Nachnahme.

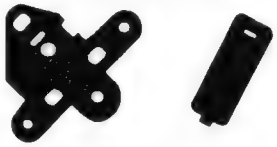
Wilh. J. Theis
Elektronenröhrengroßhandel – Amateurversand
Wiesbaden – Thomaestr. 1, Tel. 25010 – Geisbergstr. 16, Tel. 20588

Glimmer in natürlicher Beschaffenheit und zu Teilen jeder Art verarbeitet; Hartpapier, Hartgewebe, Mikanit

Stanzteile mit größter Maßgenauigkeit nach eigenen Spezial-Werkzeugen

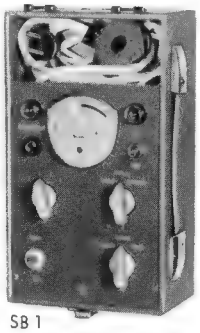
aus Glimmer | **aus Hartpapier, Hartgewebe, Mikanit und anderen Isolierstoffen**





SCHERB & SCHWER KG
BERLIN SO 36 · LINCKE-UFER 8 · TELEFON 610496
Telegramm-Adresse: Glimmerite Berlin · Fernschreiber 0184113

Für den **Fernseh-Service**
ist der
Bildröhrenprüfer SB 1
unentbehrlich.


SB 1

Auf der Deutschen Rundfunkausstellung in Berlin zeigen wir in
Halle VII, Stand 219
auch unsere bewährten
Röhrenprüfgeräte

Sell u. Stemmler Inh. Alwin Sell, **Berlin-Steglitz,** Ermanstr. 5, Tel. 722403

BERNSTEIN-Fernseh-Service-Koffer „Boy"

Der praktische Helfer!

BERNSTEIN-Werkzeugfabrik Steinrücke KG
Remscheid-Lennep
Telefon 62032

Röhrensonderangebot – 6 Monate Garantie

1.75: EAA 91, EC 92, EZ 40/81. **1.80:** DF 91, EM 80, UY 85. **1.85:** EF 93, EL 84, UY 11. **1.90:** AZ 12, DAF 91, EF 89, VY 1. **1.95:** DL 92, EABC 80, EF 80/85. **2.–:** DAF 96, DF 96, DK 91, DL 96, ECH 81. **2.15:** ECC 81/82/83/85, EBF 80. **2.20:** EL 41, PABC 80. **2.25:** DK 96, PL 83. **2.30:** EBF 89, EF 12 G/41, UAF 42. **2.35:** EAF 42, PCC 84/85, PL 82, PY 81/82. **2.40:** PY 83, 5 U 4, 6 J 6, 6 V 6. **2.45:** AF 7, DC 90, DM 70, ECH 42, ECL 80, EM 84, PL 84. **2.55:** EF 86, EH 90, EY 86, UCH 42/81, UL 84, OD 3, 3 A 5. **2.60:** DY 80/86, ECL 82, P 2000, UABC 80, UCC 85, UL 41. **2.80:** ECF 82, EF 42, EL 95, EM 11/34, PCF 82, PCL 82, VY 2. **2.90:** AF 3, EL 11, EM 4, UM 11, 6 AK 5. **3.10:** AL 4, EL 86, PL 81. **3.20:** PCF 80, PCL 81, UBL 21/71, 958 A, DL 67. **3.30:** ECC 40, EF 6, EF 40, EM 85. **3.40:** DF 97 orig., UCH 21/71. **3.55:** ECF 80, ECL 11, UCL 82. **3.70:** AC 2, EBL 1, PY 88. **3.80:** UCL 11. **3.95:** ECH 83, EF 12 K/43/183, 6 L 6, PCL 84. **4.15:** ECH 4, EF 184, EL 12. **4.60:** ABL 1, ACH 1, PL 36. **4.85:** ECL 113, EF 804 orig., PC 86. **5.80:** EBF 11/15 orig., PCC 88, UBF 11 St, UEL 51. **6.25:** ECH 11. **6.70:** EL 34, UCH 11 St. **8.–:** UEL 71 orig. **9.50:** VF 7, VCL 11 orig.

Spezialröhren – keine aussortierte Ware – fabrikneu:
EC 55 (5681) (geschlossene Orig.-Valvo-Einzelpackung): **12.–**, dto. ab 100 Stück **8.–**, EC 55 (5681) (Original-Valvo-Garantiepackung): **15.–**, dto. ab 100 Stück: **10.–**
EF 12 spez. (Original-Telefunken-Garantiepackung): **7.25**
LB 8 (Original-Telefunken-Garantiepackung): **65.–**
Weitere preisgünstige Spezialröhren auf Anfrage.
Bei Aufträgen unter 10.– DM Zuschlag von 1.– DM.

JOHANNES SCHMITZ, Groß- und Außenhandel,
Fürstenfeldbruck, Dachauer Straße 17, Telefon 32 19

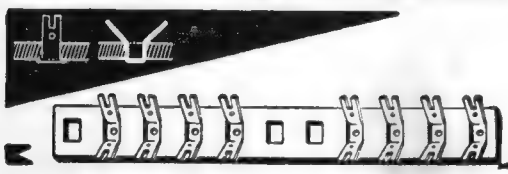
ELEKTROAKUSTIK
Mischpultverstärker „LVM 8" 8 W DM 248.–
„LVM 15" 15 W DM 398.–
„LVM 30" 30 W DM 548.–
Sonderanfertigungen

Stange u. Wolfrum Elektronische Geräte und Anlagen
Berlin SW 61, Ritterstraße 11 · Ruf: 616996 · Telegramm-Adresse: Stawo

Gleichrichtersäulen und Transformatoren in jeder Größe, für jeden Verwendungszweck: Netzgeräte, Batterieladung, Steuerung

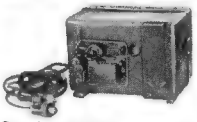
TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen
Herbert v. Kaufmann
Hamburg-Wandsbek 1
Rüterstraße 83

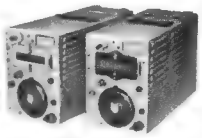


HERMANN KARLGUTH
ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALARTIKEL · METALLWARENFABRIK
BERLIN SO 36 · REICHENBERGER STRASSE 23 · RUF 616269

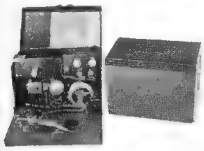
FEMEG



Siemens Hellschreiber, Motoranschluß 220 Volt 50 Hz, Zustand gut. Preis per Stück **DM 73.—**



Sonderposten
40-Watt-Sender BC-458 Bereich 5,3—7 MHz ohne Röhren und Kontrollquarz, Gehäuse leicht beschädigt. Preis per Stück **nur DM 26.—**



Sonderposten Morseübungsgeräte Type TG-5 in Metallgehäuse, Größe: ca. 170x110 x 100 mm, mit eingebauter Morsetaste, Überlagerungssummer, Tastrelais einstellbar, Alarmklingel, Kopfhöreranschluß. Anschlußmöglichkeit zum Zusammenschalten von zwei Geräten über Fernleitung.
Einmaliger Sonderpreis, ohne Batterie **nur DM 19.50**
Betriebsspannungen: 1 x 3 Volt (2 Monozellen)
1 x 9 bis 22,5 Volt

Sonderposten fabrikneues Material
US-Kunststoff (Polyäthylen) Folien-Planen
10 x 3,6 m — 36 qm, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos usw.
per Stück **DM 16.85**

Fordern Sie Speziallisten an!

FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16

Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Röhren-Transistoren, Geräte, Funk-Zubehör!

RIB

stets gut und preiswert.
Sonderposten wie:
1A3, 3D6, 2C22, VR 65 je DM 1.–
1U4, 1L4, 3A4, 9004 je DM 1.50
Bitte verlangen Sie Liste A 60/61 und Sonderliste!

J. Blasi jr.
Landshut
Postfach 114

UHF-Antennen-Sonderangebot

HKL	5 Elemente	Kanal 14–30	netto DM 10.50
HKL	5 Elemente	Kanal 14–30	netto DM 12.50
ASTRO	6 Elemente	Kanal 14–30	netto DM 11.25
ASTRO	7 Elemente	Kanal 14–30	netto DM 13.–
FUBA	7 Elemente	Kanal 14–30	netto DM 13.–
ASTRO	11 Elemente	Kanal 14–30	netto DM 21.50
FUBA	11 Elemente	Kanal 14–30	netto DM 23.40
ASTRO	15 Elemente	Kanal 14–30	netto DM 28.80
FUBA	15 Elemente	Kanal 14–30	netto DM 33.60
ASTRO	22 Elemente	Kanal 14–30	netto DM 39.–
ASTRO	23 Elemente	Kanal 14–30	netto DM 42.–
FUBA	23 Elemente	Kanal 14–30	netto DM 47.40

ab 20 Stück: 10 %
ab 40 Stück: 15 %

BANDWEICHEN
240 Ohm für unten u. oben (Einbau, Astro) zur Trennung und Zusammenschaltung von B IV – B V/I–III Paar netto DM 14.–

Für Band I und III

K 2	2 Elemente	netto DM 21.–
K 3	3 Elemente	netto DM 28.50
K 5–11	4 Elemente	netto DM 9.50
K 5–11	4 Elemente	netto DM 11.80
K 5–7	6 Elemente	netto DM 16.50
K 8–11	6 Elemente	netto DM 16.50
K 5–7	10 Elemente	netto DM 25.80
K 8–11	10 Elemente	netto DM 25.80

TONBANDGERÄTE

RK 12	nt. DM 245.–	76 K	nt. DM 361.–
RK 14	nt. DM 275.–	77 K	nt. DM 475.50
RK 30	nt. DM 305.–	TK 125-4	nt. DM 389.–
RK 35	nt. DM 355.–	TK 125-S	nt. DM 439.–
74 K	nt. DM 275.–		

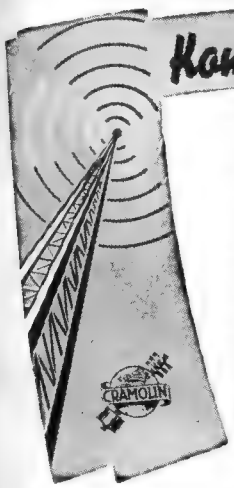
Philips-FS-Tischgerät m. UHF, 53 cm nt. DM 550.–
Philips-FS-Tischgerät m. UHF, 59 cm nt. DM 597.50
Nordmende-Roland m. UHF, 53 cm nt. DM 740.–
Graetz-Roland m. UHF, 53 cm nt. DM 682.–
Nordmende-Clipper M, K nt. DM 115.–

RASIERER
Philips 120 R netto DM 39.75
Philishave 800 netto DM 56.30
Remington Four-Most netto DM 33.–
Remington Rollectric netto DM 53.–
Remington Roll-A-Matic netto DM 59.70
Remington Lektronic netto DM 87.–
Das zuverlässige Reinigungsmittel „KONTAKT 60" netto DM 6.–

Fordern Sie bitte Preislisten an! Versand erfolgt per Nachnahme an Wiederverkäufer!

RAEL-NORD, Inh. H. Wyluda
Großhandelshaus, Bremerhaven-Lehe
Bei der Franzosenbrücke 7, Ruf 44486

ANTENNENFABRIK
Tennenbronn/Schwarzwald



Kontaktschwierigkeiten?

Alle Praktiker kennen die Schwierigkeiten der mangelhaften Kontaktgabe infolge Oxyd- bzw. Sulfidbildung.

CRAMOLIN – garantiert unschädlich, da frei von Mineralsäuren, Alkalien u. Schwefel, wirksam bis —35 ° C – hilft Ihnen und erhöht die Betriebssicherheit elektrischer Geräte.

CRAMOLIN-FL für Reparaturwerkstatt und Betrieb das ideale komb. Reinigungs- und Korrosionsschutz-Pflegemittel, beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände, Wackelkontakte usw. und verhindert Oxydation an allen Kontaktmetallen.

CRAMOLIN-SPEZIAL für fabrikneue Geräte vorbeugendes Korrosionsschutz-Präparat, insbesondere für neumontierte Kontakte aus Silber, Kupfer, Wolfram, Chromnickelstahl, Goldlegierung, Messing usw.

CRAMOLIN-PASTE zur Instandhaltung und Korrosionsschutz von Kontaktwalzen, z. B. an Elektrokarren, Kranen, Kontrollern und allen stromführenden Schaltern.

CRAMOLIT: Spezialfett zum Schutze von Autobatterien und Polen gegen Oxydation und Korrosion.

Alleiniger Hersteller: R. SCHÄFER & CO.
Chemische Fabrik, (14a) Mühlacker (Württ.)

Arlt RADIO ELEKTRONIK

Wir würden uns freuen, zur Funkausstellung in Berlin, Sie in unseren Geschäftsräumen in Berlin-Neukölln begrüßen zu können.
Ferner weisen wir darauf hin, daß unser neuer Katalog noch in diesem Jahr erscheint. Der zur Zeit gültige Katalog, 2. verbesserte Auflage 1960, ist noch erhältlich.

Schutzgebühr: VK 2.50 DM
NN 3.– DM

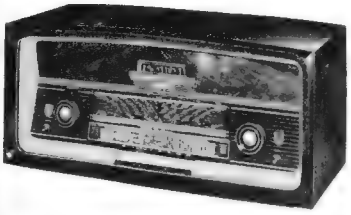
ARLT RADIO ELEKTRONIK

Walter Arlt GmbH, Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Str. 27 (Nähe Hermannpl.) Telefon: 601104

Arlt-Radio-Elektronik, Düsseldorf, Friedrichstraße 61a

Arlt-Elektronik, Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93

Hi-Fi-Stereo-Steuergerät Capella-Tonmeister



Lautsprecherloses Steuergerät für hochwertige Stereo-Anlagen 8/12 Kreise; U, K, M, L; 12 Rö.; 2 transformatorlose Endstufen für beide Kanäle m. je 2 EL86. 8 Haupttasten, 3 Klangtasten.
Maße: 710 x 320 x 270 mm
Gew.: 15 kg, Gehäuse: Esche hell

Restposten nur 298.-
Anzahlung 28.-, 10 Monatsr. à 29.-

Eine einmalige Gelegenheit, sich eine Konzertanlage für stereophonisches Hören in echter Hi-Fi-Qualität anzuschaffen

Völkner

Radio- und Elektro-Handlung
(20b) BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 21332

IMPORT·EXPORT Rimpex OHG
Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!

TONBÄNDER BASF: PES 26 15/480 **DM 17.–**, PES 26 11/240 **DM 9.50**
MENGENRABATT: Ab 10 Stück 10%

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

Elektrolyt- und statische Kondensatoren auch Sonderanfertigungen

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

Röhren

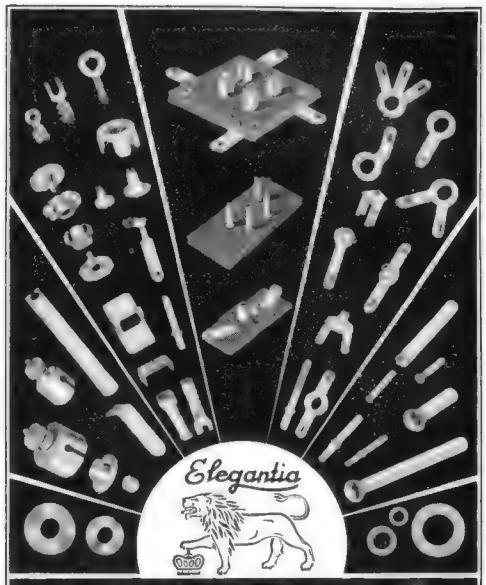
TRANSISTOREN
KLEINMATERIAL · ELKOS ·
KABEL · DIODEN · WIDERSTÄNDE
HALBLEITER · FASSUNGEN · ANTENNEN

Listen HL8/61 für den Fachhandel

HACKER
WILHELM HACKER KG

Sofort-Versand
(20a) BUCKEBURG
Postfach 64

Schnelle Post-Express-Verbindung,
Bahnstrecke Hannover - Bielefeld



Elegantia

WITTE & CO.
ÖSEN-U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

Ein neuer Weg zum Amateurfunk!

Gründliche theoretische und praktische Ausbildung bis zur Lizenzreife durch unseren von maßgeblichen Fachleuten anerkannten und empfohlenen Fernlehrgang. Der Lehrgang wird von bewährten Fachleuten geleitet. Er ist interessant geschrieben und für jeden verständlich. Im praktischen Teil: Selbstbau von Amateurfunkgeräten. Kostenlose Broschüre durch

B. Kiefer-Institut, Abt. FS, Bremen 17, Postfach 7026

Sonderangebote

Transistoren-Koffer-Geräte, jap., mit Ledertasche, Tragriemen u. Teleskopantenne

2 Transistoren für MW	30.—
6 Transistoren für MW	75.—
6 Transistoren / 3 Dioden für K und M oder L und MW	103.50
7 Transistoren wie oben	116.50
8 Transistoren für K, M und L	149.—
10 Transist./4 Dioden f. UKW u. MW	177.—

und andere lt. Sonderliste

FS-Bandkabel, 240 Ω, versilbert, m -.25 50 m 10.- % m 18.-

FS-Schlauchkabel, m -.45 50 m 20.- % m 35.-

FS-Koaxialkabel, 60 Ω m -.65, -.80 u. -.90

Radio- und Fernsehgeräte
UHF-Tuner und Converter für das 2. Programm
Tonbandgeräte, Radioröhren u. Kleinteile, Meßinstrumente, Installationsmaterial, Elektrogeräte u. a.

CONRAD
BERLIN-NEUKÖLLN · HERMANNSTRASSE 19

Moderne Schwingquarze
auch Spezialanfertigung
Katalog und Preisliste anfordern
R. Hintze Elektronik
Berlin-Friedenau, Südwestkorso 66

Lade-Gleichrichter
für Fahrzeugbatterien lieferbar
Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstr. 10, T. 322169

SONDERANGEBOT

Drehspul-Einbau-Instrument 50 Mikro-Amp. Endausschlag, völlig neu aus Industrie-Export-Restposten, Ri 600 Ohm, Nullpunktkorrektur, rechteckig 77 × 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm, 15 Skalenstriche mit 3 verschieden farbigen Meßbereichen 0–3, 0–30, 0–300. Eine eingebaute, von der Rückseite des Instrumentes zu bewegende Hebelmechanik macht stets nur einen dieser Bereiche sichtbar. Einstellbar auch auf Nullpunkt Mitte, also 20–0–25 µA. Berechnungsbeispiele zur Bereichserweiterung als Milliampere- u. Voltmeter liegen bei. Nur DM 19.85

25-Watt-Getriebemotore für Drehantennen 3 U/min, völlig wetterfest im Gußgehäuse 14 × 10 × 11 cm, Gew. 2 kg, Getriebe 3000:1, Drehmoment 0,75 mkg, Vor- und Rückwärtslauf, 24 V = oder ~, DM 47.50
Nachnahmeversand — unfrei — mit Rückgaberecht.

R. SCHÜNEMANN
Funk- u. Meßgeräte-Versand
Berlin-Ruduw (West-Berlin) Neuhoferstraße 24, Telefon 60 84 79

Fordern Sie unsere neuen **Sonderlisten** an über Röhren Transistoren Meßgeräte Schwingquarze usw.
Radio FERN ELEKTRONIK
ESSEN, Kettwiger Str. 56

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

RTM-REGELTRANSFORMATOREN
stufenlos regelbar von 0-240 V

Type	Belastg.	Einbaumaße	Preis DM
RE-1	1,4 A	150 ⌀ x 65	89.–
RE-2	4,0 A	150 ⌀ x 100	116.–
RE-3	8,0 A	170 ⌀ x 130	189.–
RE-4	12,0 A	180 ⌀ x 160	231.—

Weitere Typen und Prospekt auf Anfrage

ING. H. RIEDHAMMER
(13b) Baldham b. München Telefon 081 06-8307

QUARZE
aus der Neuherstellung und aus US-Beständen in größter Auswahl. Prospekte frei.
Quarze vom Fachmann - Garantie für jedes Stück!
WUTTKE - QUARZE
Frankfurt/M 10
Hainerweg 271 b
Telefon 62268

Flach-Gleichrichter
Klein-Gleichrichter
liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstr. 10
Telefon 322169

Signalverfolger	DM 240.—
Universalröhrenvoltmeter	DM 260.–
Direktzeigende Frequenzmesser	DM 268.–
RC-Meßbrücken	DM 168.–
L-Meßgeräte	DM 349.–
Sinus-Rechteckgeneratoren	DM 490.—

BELLOPHON-MESSTECHNIK
Berlin-Friedenau, Fregestraße 9

ELEKTRONIK

RÖHREN-BAUTEILE-HALBLEITER AUS EUROPA UND USA FÜR FORSCHUNGS-LABORATORIEN UND WERKSTÄTTEN

Langjähriger bevorzugter Lieferant für Wissenschaftliche Institute Forschungsstätten Hochschulen, Luftfahrt Automation und Regeltechnik Industrie und Fachhandel

HANS H. FROMM
BERLIN-WEST
FEHRBELLINER PLATZ 3

IMPORT
ENGROS
EXPORT

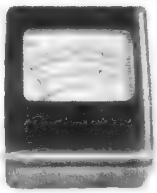
Potentiometer
Einstellregler
Kleindrehkondensatoren
Trimmer

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
(14b) Gosheim/Württ. - Postfach 38

ELEKTROLYT
Kondensatoren
W&B
WOHLLEBEN U. BILZ
BERLIN-TEMPELHOF

Sonderangebot aus unserem Hauptkatalog 1961

Philips Heimrufgerät AF 7008
Das Philips-Heimrufgerät stellt eine einfache und billige Gegensprechanlage dar. Es kann ohne große Mühe in jedes Radiogerät mit niederohmigem Lautsprecherausgang eingebaut werden. Zusätzlich ist ein Zweitlautsprecher für die Gegenstelle erforderlich, der genau wie der Lautsprecher im Rundfunkgerät je nach Schalterstellung als Lautsprecher oder Mikrofon dient DM 12.50



Multiprüfer
Universal-Vielfach-Meßgerät, für Gleich- und Wechselstrom sowie Ohmmesser (Drehspulmeßwerk). Meßbereiche: 0-5 kΩ, 0-12 V, 0-400 V, 0-2 mA
Preis mit Prüfschnüren DM 34.50

Unser Katalog wird Ihnen kostenlos zugesandt!

MERKUR-RADIO-VERSAND
Klaus Rabbel
vorm. Radio-Fett
BERLIN-STEGLITZ, Albrechtstraße 116, Tel. 729079

KSL Regel-Trenn-Transformatoren

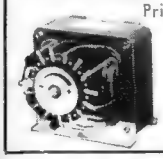
für Werkstatt und Kundendienst

Sec.-Spannung zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung.

Der Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab**, dadurch keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

RG 3 300 VA, netto **DM 138.-**
Pr. 110/125/150/220/240 V an Frontplatte umschaltbar

RG 4 400 VA, netto **DM 113.-**
Primär 220 V



RG 4E 400 VA Primär 220 V zum Einbau netto **DM 78.—**
nur Transformator mit Schalter, Drehknopf und Kometschild

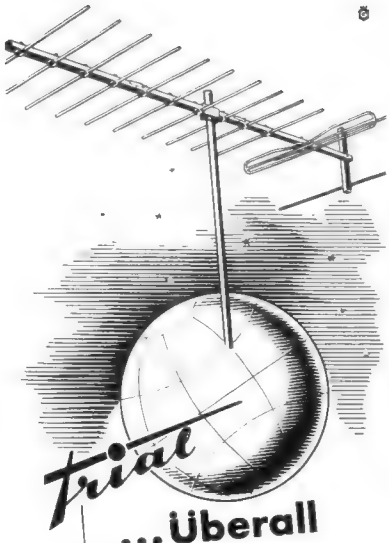
Neues Rundfunk-Transformatoren-Programm

Fordern Sie unseren **Sonderprospekt** für Rundfunk- und Fernsehtechnik.

Inhalt:
Rundfunk-Transformatoren
Heiz-Transformatoren
Netzdrosseln
Vorschalt-Transformatoren
Regel- und Regeltrenn-Transformatoren
Einphasen-Trenn-Transformatoren
Einphasen-Transformatoren z. Erzeugung von Kleinspannung
– ab Lager lieferbar –

Groß- u. Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Telefon 67573/67446



...Überall

Für UHF
Koaxialkabel
26 db/100 m Band IV
14,5 db/100 m Band III
Musterrolle 91 m
DM 42.– franko
Günstige Mengenrabatte

Filter-Antennen B IV
mit eingeb. Koppel-Filter
B III - B IV DM 34.- br.
7 Elemente DM 48.- br.
11 Elemente DM 12.- br.
Trennfilter B III/B IV

Bitte Angebot anfordern

Dr. Th. DUMKE KG · RHEYDT
Postfach 75

Für jede Fernsehwerkstatt: NEU — PRAKTISCH — GEWINNBRINGEND!

Patent-UHF-Teil

Zum Einbau in alte und neue Fernsehgeräte

Entspricht den Tunern in den neuesten Geräten. Röhren PC 88, PC 86, ZF-Ausgang 38,9 MHz unsymmetrisch.

Tuner + Converter umschaltbar mit einem Griff

Entspricht den handelsüblichen Convertern, jedoch ohne Netzteil und Gehäuse, Serienheizung zum Einbau ins Gerät gedacht. Ausgang wahlweise Kanal 2, 3, 4 / 240 Ohm symm.

netto **DM 79.-** **komplett einschl. Knopf, Feintrieb, Zubehör, für universelle Montage und Anleitung**

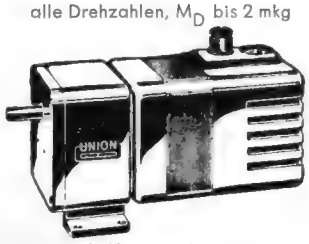
Vorteile: Niedriger Preis durch Einsparung von Gehäuse und Netzteil, kein unbeliebtes Vorsatzgerät. Unkomplizierter Einbau durch Hilfspersonal in wenigen Minuten. Abweichungen der ZF in älteren Geräten unwichtig. Nachgleich entfällt, Schiebetaste und Abschirmkabel überflüssig. Gehäusebohrungen unnötig durch universelle Patentbefestigung. Hohe Verstärkung auf UHF durch Mitarbeit des VHF-Tuners.

Unser Tip: Händler sichern sich Kunden, die heute noch mit dem Kauf eines Neugerätes zögern, indem sie das Patent-UHF-Teil als Converter in das Altgerät einbauen — gegebenenfalls auf Mietbasis — und Preisvorteile durch Wiederverwendung als Tuner in einem späteren Neugerät zusichern.

Ing. HORST REICHELT Werkstätte für Elektrophysik, Köln-Sülz 1, Postfach 182

UNION
GETRIEBE-MOTOREN

alle Drehzahlen, M_D bis 2 mkg



0,5 bis 15 Watt, auch mit Bremse

Hersteller:
FRANZ SENNINGER
Berlin-Spandau · Streitstraße 14

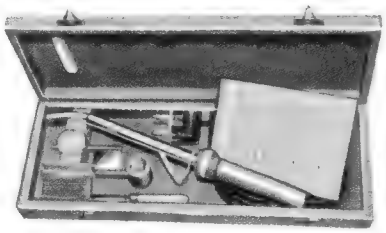
Markenröhren-Sonderangebot
mit 1/2 Jahr Werksgarantie

DF	91 DM 1.90	EF	80 DM 2.35	PL	81 DM 4.50
DY	86 DM 2.80	EL	41 DM 2.45	PL	82 DM 2.90
EAA	91 DM 1.70	EL	84 DM 2.35	PL	83 DM 2.50
EC	92 DM 1.70	EY	86 DM 3.95	PL	84 DM 3.40
EABC	80 DM 2.30	PABC	80 DM 2.80	PY	81 DM 2.85
ECH	81 DM 2.40	PCF	82 DM 3.65	PY	83 DM 2.85
ECC	82 DM 2.50	PCL	82 DM 3.65	PY	88 DM 3.90
		PL	36 DM 5.25		

ab 50 Stück 10% Mengenrabatt, auch sortiert
ab 100 Stück 15% Mengenrabatt, auch sortiert

Fordern Sie bitte weitere Preislisten an! Versand erfolgt per Nachnahme an Wiederverkäufer.

RAEL-NORD Inh. H. Wyluda, Großhandelshaus
Bremerhaven-Lehe, Bei der Franzosenbrücke 7, Ruf 44486



PICO-Combi II

Der neue **PICO - Combi II**

zum Löten, Schmelzen, Plasticschweißen gehört in Ihre Werkstatt! – und ist auch ein Festgeschenk für den anspruchsvollen Amateur!

LÖTRING Abt. 1/17
BERLIN-CHARLOTTENBURG 2 · Telefon 342454

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks

Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtliche
Geschäftsdrucksachen
Bitte Preise anfordern

„Drüvela" BRWZ. Gelsenkirchen

Hermann Borgmann
Weberei f. Spezialgewebe
Wuppertal-Elberfeld
Hochstraße 71 a

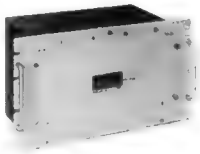
Spezial-Großhandelsfirma in Frankfurt/Main für Nachrichtengeräte und technische Artikel möchte Vertretung und Auslieferungslager übernehmen. Erfahrung im Import- und Export-Versandgeschäft, besonders mit amerikanischen Heeresgeräten. Lieferwagen, Büros, Werkstatt und großes Lager vorhanden, verkehrsgünstig gelegen. Demnächst werden 400 qm frei. Angebote bitte unter Nr. 8601 D an den Verlag.

REKORDLOCHER

In 1 1/2 Minuten werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, ab 9.10 DM

W. NIEDERMEIER
MÜNCHEN 19 · Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

NETZTEIL RA-94/A
DM 98.—



Für Hammarlund Super Pro (BC-779, BC-1004, usw.). Eing. 115/230 V~, 50-60 Hz. Ausg. 6,3 V~, 50 V =, 140 V =, 270 V = und 385 V =. Ausgangsleistung ca. 180 Watt. 38,5x23,5x25,5 cm. Frontplatte: Größe 48x26,5 cm. 27 kg netto. Komplett mit Röhren: 5 Z 3 und 80 und Schaltung. Sehr robust, gut gefiltert. Ein ideales Netzteil für verschiedene Zwecke. Neu oder neuwertig, in Original US-Armee-Verpackung. Versand erfolgt per Nachnahme.

RADIO COLEMAN,
Frankfurt/Main, Münchener Str. 55, Telefon 333996

Radio-Fernseh-techniker-lehrling

per sofort gesucht im Raume Münster/Westfalen

Bewerbung unter Nr. 8598 Z an den Verlag.

Welcher Radio- und Fernsehtechniker

hat Interesse, unsere Reparaturwerkstatt in der Schweiz (Kt. Bern) selbständig zu führen? Wir legen Wert auf zuverlässig und seriös ausgeführte Arbeiten.
Ausbaufähige Stelle, angenehmes Arbeitsklima, geregelte Arbeitszeit, 2 Wochen Ferien. Evangelisch Gläubige haben den Vorzug.
Offerten mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen und evtl. Bild unter Nr. 8606 K an den Verlag.

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

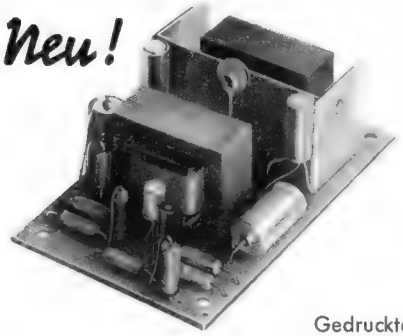
GOLDGRUBEN-SORTIMENTE!

Relais	20 Stück	DM 39.50
Röhren	100 Stück	DM 39.50
Trafos	30 kg	DM 39.50
Cu-Draht	10 kg	DM 39.50
Telefonmaterial mit 3 Telefonen	25 kg	DM 39.50

Prüfhof
(13 b) Unterneukirchen / Obb.

Für interessante und selbständige Tätigkeit wird
jüngerer Radio- und Fernsehmechaniker-Meister im Raum Stuttgart gesucht.
Wir bieten beste Bezahlung und zeitgemäße Arbeitsbedingungen. Die üblichen Bewerbungsunterlagen mit Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermins erbitten wir unter Nr. 8605 H a. d. Verlag.

Neu!



Transistor-NF-Verstärker

für Plattenspieler, Rundfunkempfänger, Ruf- und Sprechanlagen usw.
mit erstklassiger Tonwiedergabe

Typ 509 = 9 V, 1,5 W
Typ 506 = 6 V, 1 W

Gedruckte Schaltung (auch mit Lautstärke- und Tonregelung)

Gebrüder Scharf Nachf.
Goldring BERKHEIM/ESSLINGEN-N · GERMANY
GOLDRING

Sonderangebot!

GRUNDIG

Mini-Boy-Transistor (Restposten)
nur DM 79.– Batterie DM 2.95
Anz. DM 16.95 (einschließlich Batterie)
10 Monatsraten à DM 7.–

6 Transistoren + 2 Dioden · Mittelwelle · 5 Kreise · Ferrit-Antenne · Gegentakt-Endstufe · Schaltbuchse für Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher · 9-Volt-Batterie Kunststoffgehäuse, zweifarbig kombiniert, mit Messing-Clip zum bequemen Aufstellen. Abmessungen 10,4x6,5x2,7 cm. Gewicht ca. 250 g

Völkner
Radio- und Elektro-Handlung
(20b) BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 21332

In über 45000 Auflage (IVW-kontrolliert)

wird auch das **Ausstellungs-Berichtsheft der FUNKSCHAU** (Nr. 19, 1. Okt.-Heft) erscheinen. Es enthält umfassende Informationen über die Neuheiten der Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung, die von den Lesern im In- und Ausland mit größtem Interesse erwartet werden.

Auch die in dem Berichtsheft enthaltenen Anzeigen werden besondere Beachtung finden.

Disponieren Sie bitte **bis 15. September 1961**

FRANZIS-VERLAG

Anzeigen-Abteilung, München 37, Karlstr. 35, Telefon 551625, Fernschreiber 05/22301

PHILIPS

Wir suchen

Rundfunktechniker mit Reparaturpraxis

die Interesse für Funksprechanlagen haben. Es handelt sich vorwiegend um eine Tätigkeit im Außendienst für das west- und südwestdeutsche Gebiet. Einarbeitung ist möglich.

Wir bieten:

Gute Weiterbildungsmöglichkeit, 5-Tage-Woche, leistungsgerechte Bezahlung, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Angabe der Gehaltswünsche erbeten an die

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7

Graetz RADIO · FERNSEHEN

TONBANDGERÄTE

sucht zum baldmöglichen Eintritt

Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker

für interessante Aufgaben in der Fertigung, Entwicklung und Überwachung.

Wir bieten ein gutes Betriebsklima, reelle Verdienstmöglichkeiten und anerkennenswerte Sozialleistungen.

Wir erwarten gute Fachkenntnisse u. eine gute Einstellung zur Arbeit.

Für ledige bzw. lediggehende Bewerber können sofort je nach Wunsch Unterkünfte in modern eingerichteten Ledigenwohnheimen oder nette möbl. Zimmer zur Verfügung gestellt werden. Bei verheirateten Bewerbern Wohnungsgestellung nach Vereinbarung.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbittet

GRAETZ KG Altena/Westfalen – Einstellbüro

FLUGFUNK · FUNKNAVIGATION · BORDELEKTRONIK

eines der interessantesten Gebiete der Elektronik

Wir bieten Ihnen ausbaufähige u. weitgehendst selbständige Position in der Fertigung oder in der Reparaturabteilung als

HF-Techniker
Rundfunkmechaniker

Es sollten gute feinmechanische Kenntnisse und die Grundlage der englischen Sprache vorhanden sein.
Gründliche Einarbeitung ist gegeben.
Es erwartet Sie ein gutes Betriebsklima und weitgehendste Unterstützung Ihrer persönlichen Wünsche.
Wir bitten um Übersendung Ihrer Unterlagen.

MAX EGON BECKER GMBH · Baden-Baden (Flugplatz)
Unternehmen für die Luftfahrtelektronik

IMPERIAL

SUCHT

Rundfunk-Techniker
Fernseh-Techniker

FÜR DAS PRÜFFELD

Zeitnehmer für die Arbeitsvorbereitung

Suchen Sie eine hochbezahlte Position mit besten Aufstiegs-Chancen bei ausgezeichnetem Betriebsklima, dann richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lohn- bzw. Gehaltsansprüchen und Angaben Ihres Wohnraumbedarfes noch heute an unser Personalbüro. Ober- und Mittelschule am Ort. Denken Sie auch daran, daß unser fortschrittliches Werk in einer gesunden, landschaftlich reizvollen Gegend des Harzes liegt.

IMPERIAL
RUNDFUNK- UND FERNSEHWERK GmbH
OSTERODE/HARZ

PHILIPS

Wir suchen für Bremen:

Diplom-Ingenieure
Fachschul-Ingenieure
Konstrukteure
Meister
Techniker
Mechaniker

der Fachrichtungen

Elektromechanik
Elektronik
Fernmeldetechnik
Höchstfrequenz-Technik
Feinwerk-Technik
Maschinenbau

Weiterhin suchen wir Führungskräfte für

Fertigung
Arbeitsvorbereitung
Kalkulation
Betriebsorganisation
Einkauf

Wir bieten:

Gute Arbeitsbedingungen, leistungsgerechte Bezahlung, 5-Tage-Woche, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse. Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche erbeten an

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Personalabteilung

HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7

KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Postfach.

VERKAUFE

Fernsehreparatur - Werkstatt mit Laden im Ruhrgebiet wegzughalber zu verk. Erford. 10000 DM. Zuschr. unt. Nr. 8604 G

SUCHE

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **RIMPEX,** Hamburg-Gr.-Flottbek, Grottenstr. 24

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art sowie Halbleitererzeugnisse, möglichst in größeren Partien zu kauf. gesucht. Ausführliche schriftliche Angebote erbeten. W. Petermann, München-Solln, Melchiorstr. 64

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren. Berlin W 35

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg.** Fach 507

Gebrauchte Fernsehgeräte in jeder Menge gegen Kasse. Angebote unter Nr. 8603 F

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht. **NEUMÜLLER & CO. GMBH,** München 2, Pacellistr. 7

VERSCHIEDENES

Schallplatten - Aufnahmen von Ihren Bandaufnahmen fertigt: STUDIO LEO POLSTER, Hamburg 1, Danziger Straße 76

Technische Übersetzungen Englisch – Deutsch Wertheim 2, Postfach 31

Radio - Fernsehtechniker, ledig, wünscht Briefwechs. m. Tochter (Alter b. 30 J.) eines Radio-Elektrogeschäfts-Inhabers. Zuschriften unt. Nr. 8602 E

ROHDE & SCHWARZ VERTRIEBS-GMBH

sucht

tüchtigen HF-Techniker

für vielseitiges und interessantes Tätigkeitsgebiet:

Prüfung und Wartung hochwertiger Oszillografen und Meßgeräte. Zeitweise Außendienst, Führerschein Klasse 3 erwünscht.

Wir bieten überdurchschnittliche Bezahlung, einwandfreies Betriebsklima, gutes Mittagessen.

Schriftliche Bewerbung oder persönliche Vorstellung erbeten.

ROHDE & SCHWARZ VERTRIEBS-GMBH

München 2, Brienner Straße 43 (Ecke Augustenstraße), Telefon 59 52 65

GRUNDIG

sucht gewandte

Wartungstechniker für Diktiergeräte

Interessante Reisetätigkeit im Raum Südbayern. PKW wird gestellt. Führerschein III erforderlich. Einarbeitung erfolgt im Werk.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, Gehaltsansprüchen u. Angabe des frühesten Eintrittstermins an

GRUNDIG Verkaufs - GmbH
München 15 - Paul-Heyse-Straße 10

Verkäufer der Rundfunk- und Fernseh-Branche

mit technischer Ausbildung zur Übernahme des Verkaufs von Einzelteilen an Funkamateure wird von alteingeführter Einzelhandlung in rheinischer Großstadt zum baldmöglichen Eintritt gesucht.

Verlangt wird: Gediegene Ausbildung, mehrjährige Praxis, Einsatzfreudigkeit.
Geboten wird: Außerordentlich hoch bezahlte Dauerstellung, selbständiges Arbeiten und gute betriebliche Voraussetzungen; Wohnung kann auf Wunsch beschafft werden.

Bewerbungen nur ausführlich mit lückenlosen Angaben über bisherige Tätigkeiten unter Nummer 8583 G an den Franzis-Verlag.

Mehr Geld für Sie!

FERNSEH-VERKÄUFER und **ANTENNEN-MONTEURE** im Außendienst.

Wir bieten Ihnen einen lohnenden Nebenverdienst ohne zusätzliche Arbeitszeit. Zuschriften unter M 8460 an **Werbeagentur Brabandt, Aalen/Württ.**

Elektroakustiker als freiberuflicher Mitarbeiter gesucht.

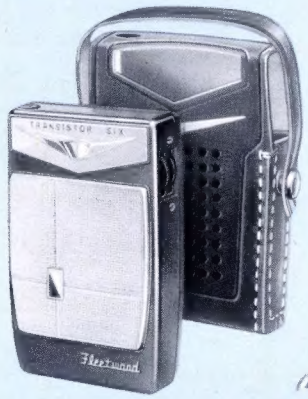
HEINRICH HECKER
Paderborn · Kapellenstraße 4

Wunderwerke der Transistorentechnik

Bezaubernde Tonwiedergabe und beste Trennschärfe

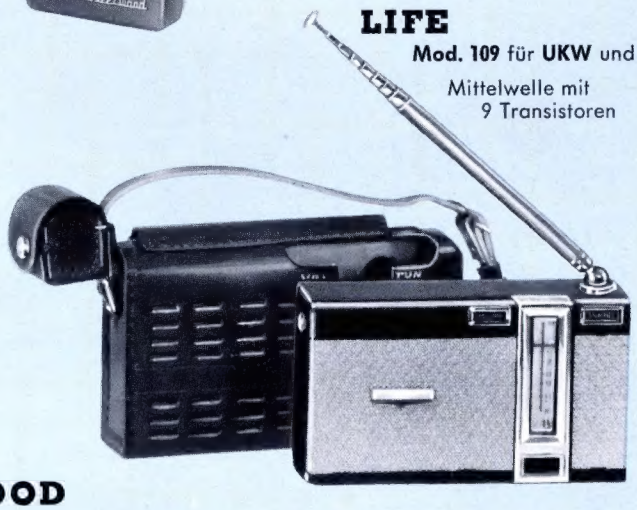
Durch DM-Aufwertung günstige Nettopreise für Einzelhandel

SONYA
Mod. TN 201
Mit 2 Transistoren und 1 Diode (Reflexschaltung) bester Lautsprecherempfang



FLEETWOOD
Mod. NTR 150
Das kleine Transistoren-Taschenradio für Mittelwelle

LIFE
Mod. 109 für **UKW** und Mittelwelle mit 9 Transistoren



FLEETWOOD
Mod. NTR 800
Mit 8 Transistoren für Kurz- und Mittelwelle

FLEETWOOD
Mod. NTR 6
Mit 6 Transistoren.
Das Gerät, das alle begeistert

FLEETWOOD
Mod. NTR 8H
Mit 8 Transistoren.
Das ideale Heimgerät mit Mittel- und Kurzwellenbereich

Unser weiteres Lieferprogramm:
Meßgeräte, Miniatur-Einzelteile, Elektronenröhren

Bitte fordern Sie unser Prospektmaterial II/61 an. Lieferung: Nur durch Radiofachgeschäfte

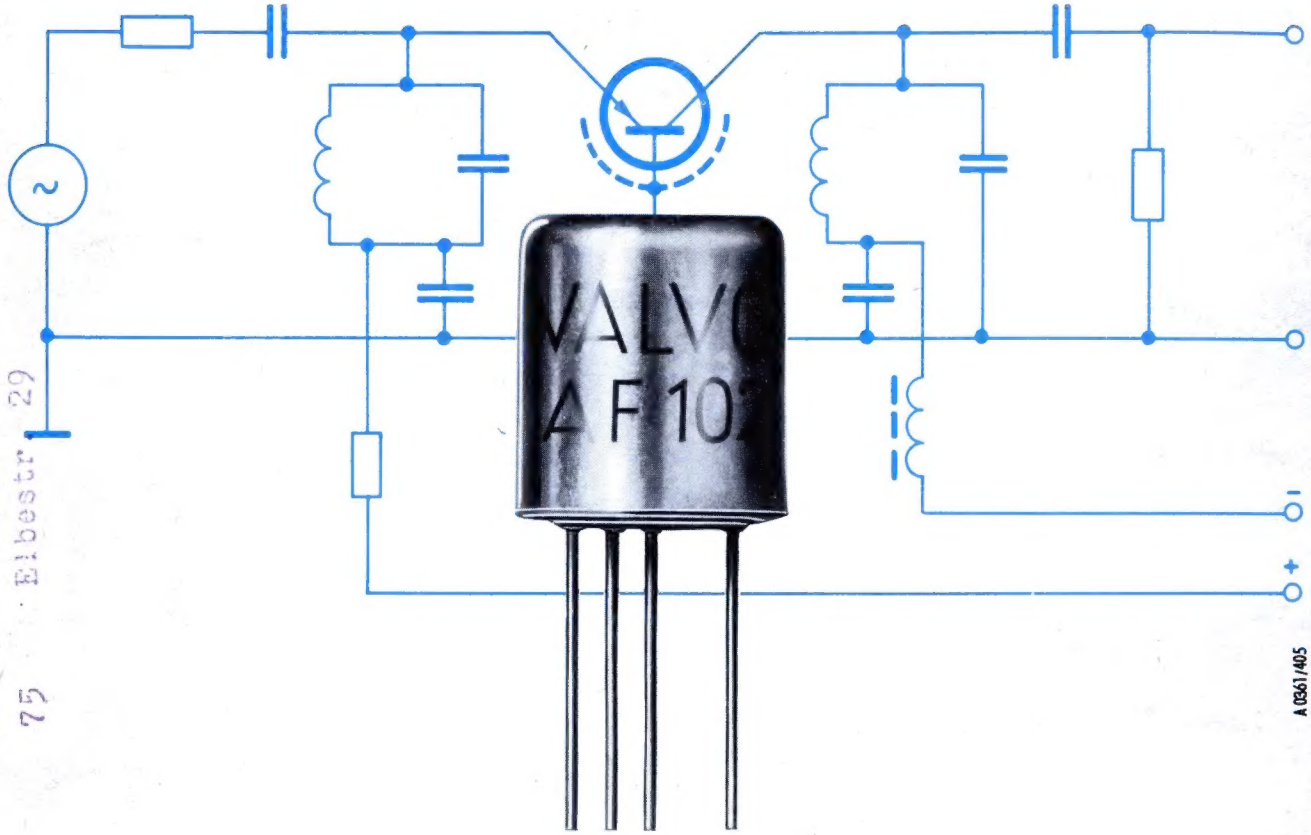
TETRON

ELEKTRONIK GMBH NÜRNBERG, KÖNIGSTRASSE 85, TELEFON 47584

VALVO

AF 102

HF-Transistor für 260 MHz



-3108
Mainfunk-Elektronik
Elbestr. 29
4 75

Die seit Jahren gesammelten Erfahrungen auf dem Gebiet der Diffusionslegierungstechnik und die ständige Weiterentwicklung dieses bewährten Verfahrens ermöglichen das Vordringen der Transistortechnik in immer höhere Frequenzbereiche. Der Germanium-p-n-p-Transistor AF 102 läßt sich bis 260 MHz verwenden.
Besonders bemerkenswert ist, daß beim Transistor AF 102 im Gegensatz zu den bisher bekannten Diffusionslegierungstypen die galvanische Verbindung zwischen Basiszone und Basiszuleitung an zwei Stellen, auf beiden Seiten des Emitterkügelchens, erfolgt. Dadurch ergibt sich ein außerordentlich niedriger Basiswiderstand von nur 10 Ω.
In der gezeigten Meßschaltung erzielt man bei 200 MHz eine Leistungsverstärkung von 13 dB.

Basisschaltung: $-U_{CB} = 12$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 200$ MHz

Vorwärtssteilheit:	$\lvert y_{21\,b} \rvert$	=	25	mS
Rückwärtssteilheit:	$\lvert y_{12\,b} \rvert$	=	0,4	mS
Ausgangskapazität:	$C_{22\,b}$	=	1,8	pF
Rauschzahl bei $R_g = 30\,\Omega$	F	=	6	dB

VALVO GMBH HAMBURG 1

Wir stellen aus auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung Berlin 1961, Halle II, Stand 204